



## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/107621>

Please be advised that this information was generated on 2017-12-06 and may be subject to change.

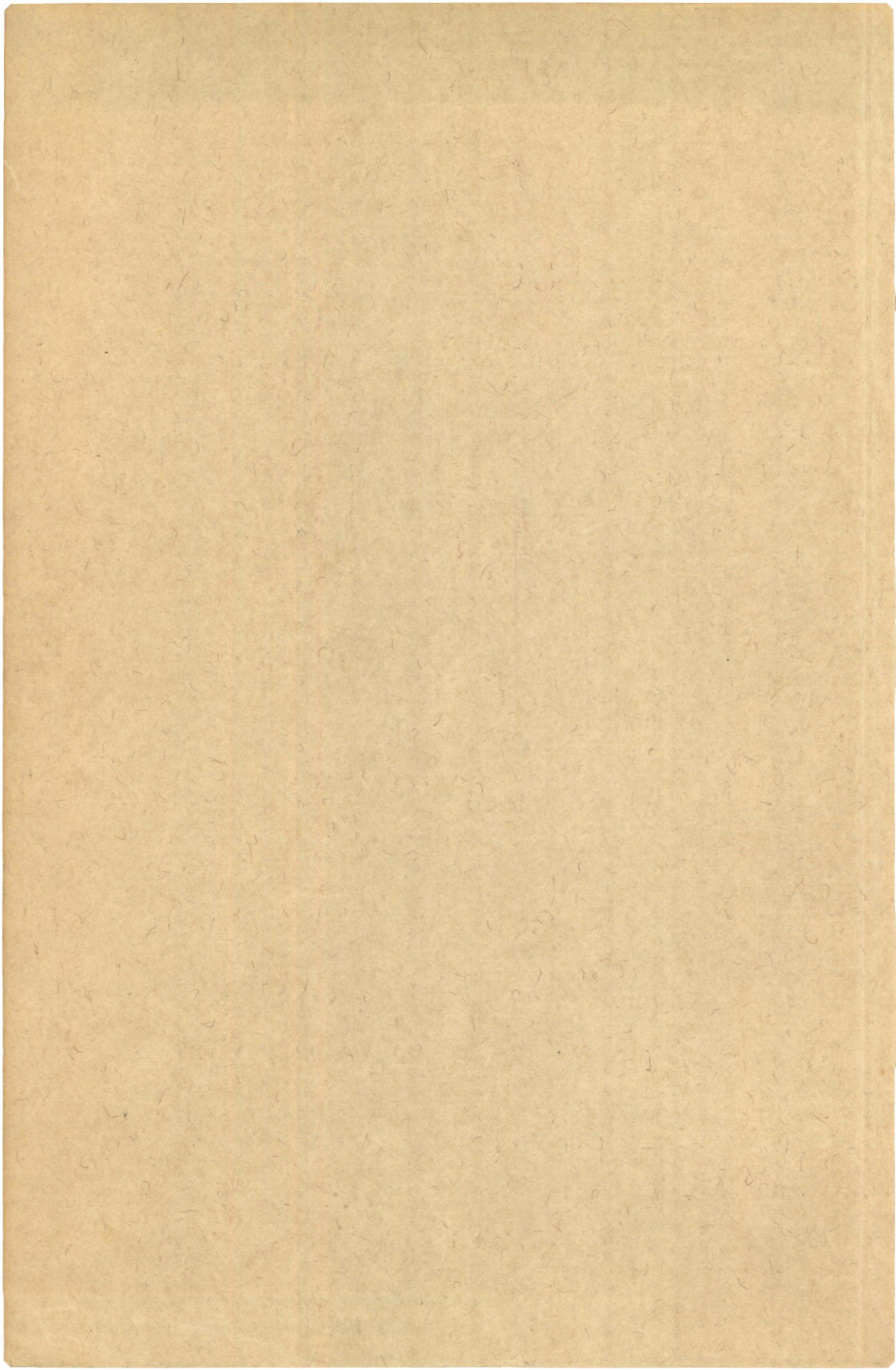
626

⑨

DE TOEKOMST VAN DE  
ACADEMISCH GEGRADUEERDEN  
OPNIEUW BESCHOUWD

JAN GODEFROY





DE TOEKOMST VAN DE ACADEMISCH  
GEGRADUEERDEN OPNIEUW BESCHOUWD

PROMOTOR:

Prof. G. H. L. ZEEGERS





*Deel 10*  
*Deel 11*  
*Studeerboek*  
*Deel 12*  
*Deel 13*  
*Deel 14*  
*Deel 15*  
*Deel 16*  
*Deel 17*  
*Deel 18*  
*Deel 19*  
*Deel 20*  
*Deel 21*  
*Deel 22*  
*Deel 23*  
*Deel 24*  
*Deel 25*  
*Deel 26*  
*Deel 27*  
*Deel 28*  
*Deel 29*  
*Deel 30*  
*Deel 31*  
*Deel 32*  
*Deel 33*  
*Deel 34*  
*Deel 35*  
*Deel 36*  
*Deel 37*  
*Deel 38*  
*Deel 39*  
*Deel 40*  
*Deel 41*  
*Deel 42*  
*Deel 43*  
*Deel 44*  
*Deel 45*  
*Deel 46*  
*Deel 47*  
*Deel 48*  
*Deel 49*  
*Deel 50*  
*Deel 51*  
*Deel 52*  
*Deel 53*  
*Deel 54*  
*Deel 55*  
*Deel 56*  
*Deel 57*  
*Deel 58*  
*Deel 59*  
*Deel 60*  
*Deel 61*  
*Deel 62*  
*Deel 63*  
*Deel 64*  
*Deel 65*  
*Deel 66*  
*Deel 67*  
*Deel 68*  
*Deel 69*  
*Deel 70*  
*Deel 71*  
*Deel 72*  
*Deel 73*  
*Deel 74*  
*Deel 75*  
*Deel 76*  
*Deel 77*  
*Deel 78*  
*Deel 79*  
*Deel 80*  
*Deel 81*  
*Deel 82*  
*Deel 83*  
*Deel 84*  
*Deel 85*  
*Deel 86*  
*Deel 87*  
*Deel 88*  
*Deel 89*  
*Deel 90*  
*Deel 91*  
*Deel 92*  
*Deel 93*  
*Deel 94*  
*Deel 95*  
*Deel 96*  
*Deel 97*  
*Deel 98*  
*Deel 99*  
*Deel 100*

# DE TOEKOMST VAN DE ACADEMISCH GEGRADUEERDEN OPNIEUW BESCHOUWD

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING  
VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE LETTEREN  
EN WIJSBEGEERTE AAN DE ROOMS-KATHOLIEKE  
UNIVERSITEIT TE NIJMEGEN, OP GEZAG VAN DE  
RECTOR MAGNIFICUS Mr CH. J. J. M. PETIT,  
HOOGLERAAR IN DE FACULTEIT DER RECHTS-  
GELEERDHEID, VOLGENS BESLUIT VAN DE  
SENAAT IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP  
VRIJDAG 10 JULI 1953, DES NAMIDDAGS TE 2 UUR

DOOR

JAN GODEFROY  
GEBOREN TE AMSTERDAM



*Aan mijn ouders*

# INHOUD:

I. INLEIDING . . . . .	7
II. NADERE DOELOMSCHRIJVING VAN ONS ONDERZOEK . . . . .	13
Paragraaf 1. Het begrip behoefte . . . . .	13
2. De vooruitberekenningsmethode . . . . .	18
III. OVERZICHT DER VOORUITBEREKENINGSRESULTATEN EN INDELING DER VOLGENDE HOOFDSTUKKEN . . . . .	21
IV. ACADEMICI IN HET ONDERWIJS . . . . .	30
Paragraaf 1. Inleiding . . . . .	30
2. Grieks en latijn . . . . .	34
3. Frans, Duits, Engels . . . . .	34
4. Nederlands, geschiedenis, aardrijkskunde . . . . .	35
5. Wis-, natuur- en scheikunde, mechanica . . . . .	36
6. Natuurlijke historie . . . . .	38
7. Slotopmerkingen . . . . .	39
V. ACADEMICI IN DE WELVAARTSVERZORGING . . . . .	41
Paragraaf 1. Inleiding . . . . .	41
2. Het begrip ingenieur . . . . .	44
3. De emigratiehypothesen . . . . .	46
4. Vergelijking met Amerikaanse en Franse inge- nieurs aantallen . . . . .	49
5. De snelheid waarmee het ingenieurscorps zich uitbreidt . . . . .	54
6. Raming van het aantal academische ingenieurs dat in 1960 voor de nijverheid beschikbaar zal zijn . . . . .	55
7. De verdeling der academische ingenieurs binnen de nijverheid . . . . .	59
8. De academische ingenieurs naar studierichting . . . . .	64
9. De wis- en natuurkundigen . . . . .	65
10. De economen . . . . .	67
11. De landbouwkundige ingenieurs . . . . .	69
12. De diergeneeskundigen . . . . .	70
VI. ACADEMICI IN MAATSCHAPPELIJK-ORGANISATORISCHE FUNCTIES . . . . .	72
Paragraaf 1. De juristen . . . . .	72
2. Sociologen, sociografen, sociaal-psychologen . . . . .	73
3. Conclusie . . . . .	76

VII. ACADEMICI IN DIENST VAN DE VOLKSGEZONDHEID .	78
Paragraaf 1. De artsen . . . .	78
2. De tandartsen . . . .	79
3. De pharmaceuten . . . .	82
4. De psychologen . . . .	84
VIII. QUANTITATIEVE BELEIDSMIDDELEN	86
AANHANGSELS:	
A. <i>De belangstelling voor het hoger onderwijs</i> . . . . .	95
B. <i>Gebruikte hypothesen</i> . . . . .	105
C. <i>Raming van het aantal middelbare ingenieurs</i> . . . . .	120
D. <i>De kwaliteit van de Amerikaanse ingenieursopleiding</i> . . . .	122
E. <i>Raming van de beroepsbevolking in 1960</i> . . . . .	126
F. <i>Verdeling der academische ingenieurs binnen de nijverheid, in 1960</i>	130
G. <i>Emigratiemogelijkheden voor ingenieurs, landbouwkundige ingenieurs en diergeneeskundigen</i> . . . . .	133
SAMENVATTING .	138

## HOOFDSTUK

### I

#### INLEIDING

**T**OEN ONS LAND in de dertiger jaren werd geteisterd door een langdurige en omvangrijke werkloosheid, bleven de academische beroepen daarvoor niet gespaard. Bij de bestudering van het algemene werkgelegenheidsvraagstuk kreeg dat der academische beroepen speciale aandacht. Ook in andere landen — met name in Duitsland<sup>1)</sup>, Frankrijk Zweden en Engeland — had het probleem de aandacht getrokken. In 1933 werd het door de International Student Service op een congres in Genève in discussie gebracht<sup>2)</sup>.

In Nederland heeft het eerst Dr Ph. J. Idenburg — toentertijd Chef van de Afdeling Onderwijsstatistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek — de aandacht voor „de oververzadiging onze maatschappij met intellectueel geschoolden” gevraagd<sup>3)</sup>. De werkloosheid onder de ingenieurs en de activiteit van het Nederlands Comité der I.S.S. hebben in ons land de stoot gegeven tot de oprichting van een „Commissie ter bestudering van de toenemende bevolking van Universiteiten en Hogescholen” (Commissie Limburg). Deze Commissie bracht in 1936 een uitvoerig alle studierichtingen omvattend rapport uit, onder de titel „De toekomst der academisch gegradueerden”<sup>4)</sup>. Zij heeft voor ons land de eerste raming gemaakt van de toekomstige werkgelegenheid in de academische beroepen. Toen de Commissie in 1933 met haar arbeid aanving, telde zij 1400 academisch gevormde werklozen of bijna-werklozen. De Commissie verwachtte dat dit aantal in 1939 zou zijn aangegroeid tot meer dan 4000.

Wanneer men de discussies, die naar aanleiding van het werk van de Commissie Limburg zijn gehouden, volgt, blijkt dat vooral bekom-

---

1) In Duitsland demonstreerde het verschijnsel zich het eerst en het heftigst. Onder de talrijke studies, die daar tussen 1930 en 1933 zijn verschenen, dient die van F. Burkhardt vermeld te worden, daar zij methodisch het latere Nederlandse onderzoek heeft beïnvloedt. „Statistik der Berufsüberfüllung mit besonderer Berücksichtigung der geistigen Berufe”, *Allgemeines Statistisches Archiv*, Bnd. 22. 1932 blz. 481 e.v.

2) Een voortreffelijk gecommentarieerd overzicht van de werkzaamheden in de verschillende landen vindt men bij W. M. Kotschnig. *Unemployment in the learned professions*. An international study of occupational and educational planning. Londen 1937.

3) Idenburg, Ph. J. „De oververzadiging onze maatschappij met intellectueel geschoolden”. *Stemmen des Tyds*, Sept./Oct. 1931. Studie, crisis, studiecrisis. Openb. Les Amsterdam 1934.

4) Verschenen te Groningen 1936.

mernis om het lot der werklozen en vrees voor een verdere overvulling der academische beroepen haar activiteit hebben bepaald. Het „planmatige” aspect ener maatschappelijke behoeftenraming — hoewel bij enkelen stellig aanwezig <sup>5)</sup> — bleef op de achtergrond. Het probleem werd door de tijd achterhaald. Met de in 1936 intredende conjunctuurverbetering veranderde ook de situatie op de arbeidsmarkt der meeste intellectuele beroepen snel, en daarmee daalde de belangstelling voor dit onderwerp. De oorlog deed de rest: de academische werkloosheid die tot de bestudering van het onderwerp had geleid, was verdwenen.

In de na-oorlogse jaren heeft het probleem der maatschappelijke behoeftenbepaling opnieuw de aandacht getrokken, doch thans onder geheel andere omstandigheden. Van werkloosheid in de academische beroepen was — in de eerste na-oorlogse jaren althans — geen sprake. Het vraagstuk werd aan de orde gesteld in de discussies rond de reorganisatievoorstellen met betrekking tot het Hoger Onderwijs en de overbelasting van onze academische onderwijsinrichtingen. Vooral deze overbelasting heeft het probleem sterk bevorderd. Het studentenaantal groeide tussen 1937 en 1947 van ongeveer 13 000 tot bijna 28 000, verdubbelde dus. Maar de capaciteit der inrichtingen stond in de eerste na-oorlogse jaren nog onvergroott op het peil van 1937. De ongelijkmatige aanvoer van eerstejaars maakte de toestand bovendien veel ernstiger dan uit de bovengenoemde totalen lijkt. Dit is het gevolg van de vertraging, die zich bij de inschrijving in de laatste oorlogsjaren heeft voorgedaan (loyaliteitsverklaring). In 1943 vonden vrijwel geen, in 1944 in het geheel geen inschrijvingen plaats, maar in 1945 werden de inschrijvingslokalen bestormd. Toen deden 11 741 eerstejaars hun intrede, dus bijna evenveel eerstejaars als er vóór de oorlog studenten waren in alle jaargangen tezamen! Het grootste vooroorlogse „normale” aantal eerstejaars bedroeg 2644 in 1939, nog niet een vierde van 1945. Vooral het onderwijs in vakken waarbij de praktische opleiding een grote rol speelt, heeft door de overbevolking ernstig geleden. Men loopt elkaar in de klinieken en de laboratoria in de weg en het praktische onderricht is tot een minimum beperkt. De docenten zijn te zwaar belast. Van wetenschapsbeoefening — krachtens de vigerende wet op het Hoger Onderwijs een der twee taken, die aan Universiteiten en Hogescholen is opgedragen — komt bitter weinig terecht. Het probleem werd besproken en bestudeerd op na-oorlogse congressen en in talrijke

---

<sup>5)</sup> Byv. Idenburg: *Studie, crisis, studiecrisis*, blz. 14.

studiecommissies. Over de ernst van de kwaal is men het eens. Ten aanzien van de middelen om haar te bestrijden — uitbreiding der onderwijsinrichtingen of beperking van de studentenaanvoer — lopen de meningen sterk uiteen. Met betrekking tot één punt evenwel bestaat eenstemmigheid: de wens om wetenschappelijk te worden voorgelicht met betrekking tot de werkgelegenheid in de academische beroepen is algemeen. Ook nu kan men onderscheiden tussen enerzijds de meer beperkte visie van hen die zich met bezorgdheid afvragen hoe in de nabije toekomst de drommen van jonge academici, die de Universiteit met een diploma zullen verlaten, aan de slag zullen komen, anderzijds de meer rationalistische planmatige visie van hen, die het oog gericht hebben op de maatschappelijke behoeften en de vraag stellen of in bepaalde academische beroepen — met name de natuurwetenschappelijke en de technische — misschien niet met een *tekort* aan arbeidskrachten zal moeten worden gerekend. De vraag zó gesteld, erkent de wenselijkheid ener rationele voorziening in collectieve behoeften, onder welke de opleiding van wetenschappelijk opgeleide arbeidskrachten <sup>6)</sup>. „Het Hoger Onderwijs moet zoveel personen opleiden als er in de academische beroepen nodig zijn” zegt bijv. Prof. Freudenthal <sup>7)</sup>. En de Staatscommissie tot reorganisatie van het Hoger Onderwijs (Commissie Reinink) — nu eens een teveel dan weer een tekort aan academisch gegradueerden constaterende — beveelt de instelling aan van een planbureau, te verbinden aan de door haar voorgestelde Hoge Academische Raad <sup>8)</sup>.

In de discussies rond het universitaire bevolkingsvraagstuk stelt zich het vraagstuk trouwens als vanzelf Zal men de onderwijsinrichtingen uitbreiden of niet? Met uitbreidingen zijn enorme bedragen gemoeid en ons verarmde land kan zich de weelde van verkeerde investeringen thans minder dan ooit veroorloven: zo dwingt ons ook hier rationeel gebruik der beperkte middelen tot analyse der maatschappelijke behoeften.

Voor het niet-planmatige gezichtspunt blijft trouwens plaats genoeg. Ook zij, die vrijheid van beroepskeuze voorstaan en die aan de drang der individuen naar culturele ontplooiing geen enkele belemmering

---

<sup>6)</sup> De accentverschuiving van „zorg” naar „planning” wordt duidelijk gedemonstreerd bij vergelijking van de titel van het rapport der Commissie Limburg in 1936 („De toekomst der academisch gegradueerden”) en die van het rapport der Commissie Roeterink in 1948 („De toekomstige behoefte aan academisch gevormde ingenieurs en hun opleidingsmogelijkheid”).

<sup>7)</sup> Prof. Dr. H. Freudenthal „De recrutering der studenten”, blz. 68 van het verslag van het congres over De toelating tot het Hoger Onderwijs, Amsterdam, Dec. 1949. Het V.W.O. wijdde in 1951 en 1952 nog twee congressen aan vraagstukken samenhangende met de reorganisatie van het H.O.

<sup>8)</sup> Blz. 111 van haar rapport.

in de weg willen leggen en zich daarom tegen iedere vorm van contingentering der studentenaantallen verzetten, zien de betekenis in van een juiste voorlichting bij de beroepskeuze, in het belang der betrokken individuen en daarmee in het belang van de gemeenschap zelf.

Men vindt de vermenging der beide standpunten nergens treffender geformuleerd dan in een rapport, dat in 1947 aan de president der Verenigde Staten werd aangeboden: „In accepting its fundamental responsibility to help individuals prepare to make a living and to help society get on with its work, higher education cannot rely on chance or automatic processes to determine the number of persons it is to train in the various professions", (blz. 75) „...without analysis of estimated needs and supply.... *neither wise distribution of university-funds and energies nor wise vocational counseling of students is possible*" (blz. 81)<sup>9)</sup>.

De situatie op de arbeidsmarkt der academisch gegradueerden was in 1945 wel een volkomen andere dan die van tien jaren tevoren. Er is geen academisch beroep aan te wijzen waar in de eerste jaren na de oorlog de vraag naar arbeidskrachten niet groter was dan het aanbod. In de vrije beroepen kon men het werk niet af. Het zou onjuist zijn de bijzondere omstandigheden die dit veroorzaakten buiten beschouwing te laten. Vrijwillige en verplichte militaire dienstneming maakte vele plaatsen vacant en verminderde bovendien het aantal gegadigden. Terwijl de afvloeiing door veroudering en door sterfte onverminderd was doorgegaan, stagneerde de aanvoer van gegradueerden als gevolg van de sluiting der universiteiten in de laatste oorlogsjaren. De vraag naar organiserend en technisch personeel nam o.m. door de wederopbouw sterk toe. Het teveel van voor de oorlog was omgeslagen in een tekort. Hoe groot dat tekort was, valt niet te zeggen. Een tekort demonstreert zich op de arbeidsmarkt nu eenmaal veel moeilijker dan een teveel. Psychologisch was de situatie, waarin ons land zich bevond, zeer geschikt om het tekort aan wetenschappelijke arbeidskrachten over de hele linie te overschatten. En zij is het nog. Nu de koloniën verloren zijn gegaan heeft de industrie de taak gekregen een grondstoffen-arm land met een snel groeiende bevolking — de snelst groeiende van alle westerse landen — zijn vroegere welvaart terug te geven. Een programma, dat slechts zal slagen, indien wij de arbeidspro-

---

<sup>9)</sup> „Higher education for American democracy". A report of the Presidents commission on higher education. Washington Dec. 1947 6 din.



ductiviteit sterk opvoeren Productiemethoden moeten worden verbeterd, een verouderd productieapparaat moet zo snel mogelijk worden vervangen. Maar elders zit men ook niet stil! Het besef dat wij in vijf jaren van afsluiting sterk achterop zijn geraakt op het gebied der zuivere en technische wetenschappen, is algemeen. In deze stemming worden de meeste schattingen gemaakt. Alleen een groot aantal jonge, begaafde natuurwetenschappelijke onderzoekers en technici zal ons kunnen terugvoeren naar de vroegere welvaart. Hoe groot? Wij zouden thans een tekort hebben van vele duizenden ingenieurs en natuurwetenschappelijke onderzoekers. Nu hoede men zich voor overschatting. Wij hebben geen behoefte aan slagen in de lucht, maar het is van het grootste belang dat de analyse zo nauwkeurig mogelijk zal geschieden. Alleen dan is het mogelijk de „gewenste omvang” van het onderwijsapparaat te bepalen. Alleen dan kunnen de voorstellen tot reorganisatie van het Hoger Onderwijs op hun „doelmatigheid” worden getoetst <sup>10)</sup>.

Indien de thans aanhangig zijnde voorstellen voor de reorganisatie van het Hoger Onderwijs zullen worden aangenomen zal het o.m. tot de taak van de Hoge Academische Raad behoren, de ontwikkeling op de arbeidsmarkt der academisch gegradueerden voortdurend gade te slaan om zodoende wijzigingen in de quantitative en kwalitatieve behoeften der samenleving tijdig te signaleren. De geboorte van dit lichaam zal nog wel even op zich laten wachten en een algemeen — voor alle beroepen gecoördineerd — onderzoek zal geruime tijd vergen Men is daarom overal zelf maar aan het werk gegaan Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs bracht in 1948 en in 1949 de eerste rapporten uit over de ingenieursbehoefte. Het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers deed dat voor de gegradueerden der wis- en natuurkundige faculteiten Kort geleden verschenen de resultaten van een onderzoek naar de behoefte aan sociaal-wetenschappelijk opgeleiden Bij het Centraal Planbureau zijn verschillende nog niet gepubliceerde rapporten vervaardigd en andere onderzoekingen nog gaande <sup>11)</sup>

In de werkzaamheden van het Katholiek Sociaal Kerkelijk Instituut neemt de onderwijsplanning een voorname plaats in. Begin 1951 verscheen een rapport over de artsenbehoefte en de artsenvoorziening <sup>12)</sup>.

<sup>10)</sup> Zie ook F. Th. van der Maden „De omvang van het Hoger Onderwijs” in *Het Hoger Onderwijs op de helling*, biz 18/19 Verslag van het V W O congres van 1951

<sup>11)</sup> Inmiddels is als uitgave van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot bevordering der geneeskunst een rapport van deze instelling verschenen onder de titel „Enige gegevens betreffende de toekomstige behoefte aan medici”

<sup>12)</sup> Prof. G. H. L. Zeegers, Prof. Dr. A. Oldendorff en Prof. Dr. W. A. Heere *Artsenbehoefte en artsenvoorziening 1950—1982* Een demografische en statistische studie van het medisch Hoger Onderwijs, in het bijzonder t.b.v. de medische faculteit der R.K. Universiteit te Nijmegen

Het leek aantrekkelijk de daarbij gebezigde vooruitberekennings-techniek ook op andere academische beroepsgroepen toe te passen. In 1951 werd in opdracht van en in samenwerking met de Nederlandse Maatschappij tot Bevordering der Tandheelkunde een onderzoek ingesteld naar de toekomstige tandartsenbehoefte. In het kader van onze planningsarbeid voor het katholieke nijverheidsonderwijs is het ingenieursvraagstuk nogmaals in studie genomen. Naarmate deze onderzoeken vorderden deed zich steeds meer de behoefte gevoelen aan een globale analyse van het behoeftevraagstuk voor alle academische beroepsgroepen in hun onderling verband. De belangstelling voor de ene opleiding immers beïnvloedt soms in hoge mate die voor de andere. Bepaalde maatschappelijke functies kunnen door opgeleiden uit soms zeer verschillende faculteiten worden vervuld. In verband hiermede werd tot de uitvoering van zo'n onderzoek besloten. Dat daarbij het katholieke aspect bijzondere aandacht verkreeg hoeft wel geen toelichting <sup>13)</sup>. Het onderzoek is thans gereed gekomen. In verband met de grote belangstelling die voor de resultaten ervan alom bleek te bestaan is besloten deze — van een bescheiden commentaar voorzien — te publiceren.

---

<sup>13)</sup> Hieraan zal een afzonderlijke publicatie worden gewijd.

## HOOFDSTUK

### II

#### NADERE DOELOMSCHRIJVING VAN ONS ONDERZOEK

##### Par. 1. *Het behoeftebegrip*

**A**N HET BEGIN van een studie over een onderwerp, waarin het behoeftebegrip een belangrijke rol vervult, is een analyse van dat begrip geboden. Vrijwel alle sprekers, auteurs of rapporteurs die in de discussies rond het Hoger Onderwijsvraagstuk aan de quantitative aspecten daarvan aandacht hebben geschonken, hebben het behoeftebegrip met groot gemak gehanteerd, alsof zich daarachter niet een zeer ingewikkelde problematiek zou verschuilen. Hun woordgebruik — evenals trouwens het onze in de inleiding tot deze studie — suggereert het bestaan van een grootheid die objectief zou kunnen worden vastgesteld. De gecoördineerde menselijke arbeidskracht als *middel*<sup>14)</sup> beschouwende, geeft het vagelijk uitdrukking aan de wens om gemeenschappelijke inspanningen *doelmatig* te laten verlopen en met het oog daarop de samenleving een doelmatige structuur te geven. Technische omstandigheden, samenhangende o.m. met onze gebrekkige kennis van de structuur der maatschappij en van haar ontwikkelingstendenzen, zouden die vaststelling bemoeilijken.

De moeilijkheden zijn evenwel slechts gedeeltelijk van technische aard. Van de niet-technische zijde ervan geeft men zich in de regel te weinig rekenschap. Onze westerse samenleving wordt gekenmerkt door het naast elkander bestaan van onderling strijdige mensen wereldbeschouwingen. Deze vinden maatschappelijk hun uitdrukking in elkander tegenstrevende sociale stromingen. Met betrekking tot de „ideale” structuur der samenleving bestaat geen eenstemmigheid. Deze vaststelling zou op zich zelve reeds voldoende

---

<sup>14)</sup> Met het in iedere economische theorie vooronderstelde behoeftebegrip, staat het hierbedoelde slechts in verwijderd verband. Daar is behoefte *introspectief*: het gevoel van gemis, het verlangen, het psychisch vermogen dat ons tot „behoeftebevredigend”, doelgericht handelen aanzet en *extrospectief*: het verlangde, het geobjectiveerde doel van ons handelen. Het woord dat in ons onderwerp een zo belangrijke plaats inneemt heeft een betekenisverschuiving ondergaan van het *doel* op het *middel*. In tegenstelling met het andere is het een sociaal-economisch (beter misschien een sociologisch) begrip.

zijn om het gangbare, vermeend objectieve behoeftebegrip te relativiseren

Eén gemeenschapsdoel bestaat niet, er worden verschillende doeleinden nagestreefd, religieuze, culturele, materiele. Deze laten zich niet op één noemer herleiden zij zijn onderling quantitatief onmeetbaar<sup>15)</sup> en er is geen norm denkbaar die bij de toedeling der beperkte middelen (i.c. de menselijke inspanningen) aan de verschillende doeleinden, zou kunnen worden gehanteerd. Daar er evenmin een algemeen aanvaarde rangorde der doeleinden bestaat, valt gemakkelijk in te zien, dat een „alleszins bevredigende oplossing (van het behoeftevraagstuk)” zoals die bijv. door Prof. Freudenthal<sup>16)</sup> als resultaat van „een meer volledig onderzoek naar de behoefte aan academici” in het uitzicht werd gesteld, naar het rijk der ficties zal moeten worden verwezen. Iedere „oplossing” draagt — indien zij niet totalitair wil zijn — het karakter van een compromis.

Deze stelling zij met een op ons probleem betrekking hebbend voorbeeld geïllustreerd. Bij de gedachtenwisselingen op een der Hoger Onderwijscongressen van het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers, maakte Prof. dr. S. T. Bok de opmerking, dat als gevolg van de nieuwe ontwikkeling der geneeskunde een veelvoud van het huidige aantal artsen zijn tijd nuttig zou kunnen besteden aan de verbetering der volksgezondheid. „Dat wil zeggen, de maatschappij heeft voor de toekomst te kiezen of zij meer academisch gevormden in haar midden wil doen werken (waarbij deze mogelijk persoonlijk met minder goede economische posities dan nu tevreden zullen moeten zijn), dan wel of zij op meer primitief werk zal willen steunen”. „... de universitaire kringen kunnen er goed aan doen op de voordelen van de eerste keus het volle licht te doen schijnen”<sup>17)</sup>

Bij deze keuze kan niet uit het oog worden verloren, dat *meer* artsen — maar ook *meer* priesters en predikanten, *meer* filosofen, *meer* philologen, historici en kunstenaars — kan betekenen *minder* technici, *minder* natuur- en scheikundigen, *minder* leidinggevend aan het materiele voortbrengingsproces. Voor de opleiding en de instandhouding van de eerste categorie brengt de gehele samenleving materiele offers. *De vraag hoe groot die offers moeten zijn, is voor wetenschappelijke beantwoording niet vatbaar.* De artsen, die door een snelle aantalstoename daling van hun inkomen

<sup>15)</sup> Prof. dr. ir. J. Goudriaan *Economie in zestien bladzyden* Amsterdam 1952, blz. 239, 240.

<sup>16)</sup> T.a.p. Cursief van Prof. Freudenthal.

<sup>17)</sup> *Het hoger onderwijs op de helling* Congressverslag Leiden 1951, blz. 12.

vreezen, zullen de artsenbehoefte ongetwijfeld anders beoordelen dan Prof. Bok in het bovenstaande citaat.

Meer dan 85 % van de beroepsbevolking is in het *proces der materiële welvaartsverzorging* ingeschakeld. Veronderstellende dat met betrekking tot de verdeling der arbeidskrachten over deze ruime sector van het beroepsleven en over het resterende deel, het onvermijdelijke compromis gevonden is, kan de vraag gesteld worden of misschien binnen de materiële welvaartsverzorging de meest doelmatige verdeling der arbeidskrachten kan worden vastgesteld. Dat ook nu de vaststelling van het doelmatigheidscriterium onder invloed staat van sociaal-philosophische gezichtspunten, wordt meteen duidelijk wanneer men de vraag stelt naar de begrenzing der gemeenschap waarvoor het criterium zal gelden. De beperking der doelmatigheidsanalyse tot het staatsvolk wordt voornamelijk door praktische overwegingen ingegeven: theoretisch bezien is deze beperking arbitrair. Om ons tot ons bijzondere onderwerp te bepalen: in de rapporten en verslagen die de behoefte aan academici ter sprake brengen wordt vrijwel uitsluitend de „nationale” behoefte bedoeld. Maar niet steeds: de commissie-Reeterink bijv., die de ingenieursvoorziening onderzocht, hield ook rekening met een behoefte aan Nederlandse ingenieurs in het buitenland<sup>18)</sup>. In het Nijmeegse artsenrapport wordt op de *wenselijkheid* van tewerkstelling van Nederlandse artsen in het kader der activiteiten van de Wereld Gezondheids Organisatie nadrukkelijk gewezen<sup>19)</sup>. De eerste stappen op weg naar (sterker) integratie der Westeuropese economie zijn thans gezet. Verdient het nu geen aanbeveling met volgende stappen rekening te houden, o.m. met de mogelijkheid van een sterker mobiliteit der academisch opgeleide arbeidskrachten? Maar welk doelmatigheidscriterium moet men daarbij aanleggen? Zullen wij de wenselijkheid van buitenslandse tewerkstelling afmeten naar het nuttig effect dat zij zal opleveren voor de Nederlandse volkshuishouding, of zullen wij bij haar beoordeling de door het eigenbelang gestelde grenzen overschrijden? *Ook deze vraag is voor wetenschappelijke beantwoording niet vatbaar.*

Wanneer de sociale onderzoeker in de beoordeling van beleidsvragen wordt betrokken, kan hij — qualitate qua — niet verder gaan dan een analyse van de keuzesituatie waarin de beleidsman is gesteld. Zijn eerste taak bestaat dan hierin, dat hij, kennismemende van de nagestreefde doelen, het gekozen beleid op zijn doelmatig-

<sup>18)</sup> Haar rapport, blz. 14.

<sup>19)</sup> Blz. 18.

heid toetst. Indien de analyse aantoonst dat met het gekozen beleid de gewenste eindtoestand niet zal worden bereikt, zal de sociale onderzoeker andere keuzemogelijkheden tot uitgangspunt nemen<sup>20)</sup>, de daaruit te verwachten ontwikkelingen *vooruitberekenen*. (Het is dan zeer goed mogelijk dat de analyse aantoonst dat het gewenste doel op geen enkele wijze kan worden bereikt). Wat de vooruitberekeningen betreft: deze beogen inzicht te geven in *onder bepaalde voorwaarden* te verwachten ontwikkelingen. (Het verdient daarom aanbeveling het woord „voorspelling” en zelfs het woord „prognose” zo weinig mogelijk te gebruiken<sup>21)</sup>). De omstandigheid dat verschillende ontwikkelingen kunnen worden vooruit berekend, moet op zichzelf reeds voldoende zijn om hen iedere voorspellende schijn te ontnemen. Gewapend met het verkregen inzicht kan de beleidsman trachten, hetzij de gewenste ontwikkeling te forceren door de voorwaarden waaronder zij moet ontstaan in vervulling te doen gaan, hetzij niet gewenste ontwikkelingen te voorkomen.

De eigenaardigheid van het onderhavige onderzoek ligt nu hiern, dat de doeleinden uiterst vaag, in zeer algemene termen plegen te worden geformuleerd, hetgeen na de voorgaande analyse van het behoeftebegrip wel geen verwondering zal wekken, terwijl van een kwantitatief Overheidsbeleid nauwelijks sprake is. Wij kennen alleen de jaarlijkse uitgave ener kleine brochure door de Minister van O., K. en W., waarin de loopbanen van leraar en tandarts voorzichtig worden aanbevolen<sup>22)</sup>; een toezegging van rijksstudiebeurzen aan jongelieden die zich verplichten zullen het leraarsambt gedurende tien jaren na voltooiing van hun studie te bekleden, welke toezegging later weer ongedaan wordt gemaakt; een persbericht van het Ministerie van Sociale Zaken (!) waarin — zij het elegant geformuleerd — de keuze der geneeskundige studie wordt afgeraden. Slechts t.a.v. de ingenieursvoorziening wordt een duidelijker stand-

20) Vanzelfsprekend schuilt in die werkwijze een subjectief element „De verschillende mogelijkheden” betekent „de mogelijkheden die de sociale onderzoeker ziet”. Remedie tegen al te grote subjectiviteit van een analyse kan slechts gevonden worden door ruime oriëntering in de literatuur en contact met deskundigen. Subjectiviteit is nooit geheel te vermijden, maar de „intersubjectiviteit” (objectiviteit) en daardoor de bruikbaarheid van de analyse wordt door zulke contacten vergroot.

21) Als gevolg van toenemende overheidsinterventie in het maatschappelijk leven, is de „prognose”-problematiek in de laatste decennia voortdurend actueler geworden. Zij is fraai geanalyseerd in O. Morgenstern's *Wirtschaftsprognose, eine Untersuchung ihrer Voraussetzungen und Möglichkeiten* Wenen 1928. De hierboven gegeven taakomschrijving wordt door de meeste sociaal-economische onderzoekers aanvaard.

22) *Na het eindexamen . . . studeren?* 's-Gravenhage 1950. „Het is uiteraard niet doenlijk verantwoorde voorspellingen te doen omtrent de arbeidsmarkt voor intellectuele beroepen in de jaren, waarin degenen, die straks gaan studeren, hun studie zullen voltooien. Als vrijwel zeker mag slechts worden aangenomen, dat in het ambt van leraar voor het merendeel der vakken bij voorbereidend hoger- en middelbaar onderwijs en in het beroep van tandarts zeer velen een plaatsing zullen kunnen vinden” (blz. 3).

punt ingenomen, zoals blijkt uit het verzoek van de Regering aan de Tweede Kamer gedaan, om gelden te voteren voor voorbereidende werkzaamheden en onderzoeken met betrekking tot de mogelijke oprichting van een Tweede Technische Hogeschool. De wenselijkheid der oprichting zal o.m. aan de toekomstige behoefte aan academisch opgeleide ingenieurs worden getoetst. Blijkens de toelichting bij het desbetreffende wetsontwerp is de Minister, voorgelicht door enige commissies, de mening toegedaan dat de opleidingscapaciteit der Delftse Hogeschool niet voldoende is, om in de toekomstige ingenieursbehoefte te kunnen voorzien. Blijkens het Voorlopig Verslag lopen de meningen in de Kamer t.d.a. nogal uiteen. Voor het overige kan het Overheidsbeleid worden gekarakteriseerd met „afwachten”, gezien de geringe kennis der behoefteproblematiek ongetwijfeld de meest voor de hand liggende beleidsvorm.

*Wij zijn nu in staat de doelstelling van ons onderzoek duidelijk te formuleren. Deze is een bijdrage te leveren tot de verkenning van het probleemgebied.* Dit geschiedt door een vooruitberekening te maken van de voorraad academici waarover ons land in 1960 zal kunnen beschikken, uitgaande van enige hypothesen t.a.v. de belangstelling voor het H.O. in de eerstkomende jaren, de vervangingsbehoefte van de thans aanwezige voorraad academici, enz. Deze vooruitberekening heeft dus — zoals wij ook eerder reeds hebben opgemerkt — een *voorwaardelijk* karakter. Zij beoogt slechts een *oriëntatiepunt* te geven, waarop het beleid zich desgewenst kan richten. Het gekozen tijdstip en de gebruikte hypothesen worden in de tweede paragraaf van dit hoofdstuk toegelicht. Wij zullen met het maken van deze vooruitberekening niet volstaan, doch zullen het verkregen resultaat beoordelen op zijn „wenselijkheid”, *hetgeen uiteraard slechts kan geschieden door — waar mogelijk — t.a.v. de „behoefte” eveneens bepaalde hypothesen in te voeren.* Voor de historici en de philologen, die zich voornamelijk in het V.H.M.O. en het H.O. voor de gemeenschap nuttig maken, is bijv. een veronderstelling ingevoerd met betrekking tot de toekomstige omvang van dat onderwijs; voor de tandartsenbehoefte is een bepaalde ontwikkeling van de sociale tandheelkunde verondersteld, aansluitende bij de tot dusverre gevolgde politiek t.d.a.; voor de pharmaceuten is een in voorbereiding zijnde wijziging van de Wet op de Artsenijbereidkunst in de beoordeling betrokken; om de behoefte aan ingenieurs en economen te meten is een hypothese ingevoerd met betrekking tot de toekomstige omvang en samen-



stelling van de Nederlandse beroepsbevolking, enz. enz. Bij de behandeling van de gedetailleerde vooruitberekenningsresultaten zullen deze hypothesen uitvoerig worden besproken.

## Par. 2. *De vooruitberekenningsmethode*

Wij hebben de berekeningen, uitgaande van de aantallen gegradueerden die in 1947 ter gelegenheid van de Volkstelling werden geregistreerd, voorlopig niet verder uitgestrekt dan tot het jaar 1960. Dit heeft het voordeel dat bij de raming van de aanvoer die tot dat jaar zal plaats vinden, hypothesen t.a.v. de toekomstige belangstelling voor de verschillende opleidingen, een rol van ondergeschikte betekenis spelen. Bij de artsenaanvoer speelt die factor zelfs in het geheel niet mee, want — rekenende met een normale studieduur van  $7\frac{1}{2}$  à 8 jaren — zullen zij die zich thans voor de studie laten inschrijven op zeer weinige uitzonderingen na, niet meer vóór 1960 afstuderen. Voor de M.T.S.-ers daarentegen (die wij in het onderzoek moesten betrekken in verband met de beoordeling van de ingenieursaanvoer) speelt de factor wel degelijk een rol. Rekenende met een gemiddelde studieduur voor deze categorie van ruim 4 jaren, moesten de inschrijvingsaantallen tot en met de cursus 1954/55 met behulp van een belangstellingshypothese worden vastgesteld. Hetzelfde geldt voor de economische „bachelors”. Voor de overige opleidingen behoefde de belangstellingshypothese niet verder te gaan dan t/m de jaren 1952/53<sup>23)</sup> of 1953/54. Teneinde bij de voorgaande jaren goed aan te sluiten hebben wij de toekomstige belangstelling telkens gelijkgesteld aan het gemiddelde der jaren 1949—1951.

De betekenis van de belangstellingshypothesen wordt met het volgende voorbeeld aangetoond. Indien bijv. de belangstelling voor de academische ingenieursopleiding 50 % hoger zal blijken te liggen dan door ons is verondersteld, zal de totale door ons berekende aanvoer voor het tijdvak 1947/60 slechts met 6 % moeten worden verhoogd en de vooruitberekende voorraad met slechts 3 %. Bij een 50 % lagere belangstelling voor de M.T.S.-opleiding zal de berekende aanvoer met 18 % moeten worden verlaagd en de voorraad in 1960 met 11 %. Zulke enorme dalingen of stijgingen in de belangstelling lijken ons evenwel weinig waarschijnlijk. Men bedenke overigens dat de hierbedoelde berekeningen een oriënterende taak hebben: indien men de aanvoer die met de ingevoerde hypothesen is berekend te hoog of te laag vindt, kan men de belang-

---

<sup>23)</sup> Onze berekeningen werden afgesloten voordat de cijfers voor dit jaar waren gepubliceerd.

stelling voor de verschillende opleidingen remmen of stimuleren.

De aanvoer van gegradueerden in het tijdvak 1947—1960 is voornamelijk samengesteld uit bekende aantallen in de studie jaren 1947/48 — 1950/51 <sup>23a)</sup> geslaagden voor de doctoraalexamens, en uit verwachte aantallen afstuderenden afgeleid uit de thans ingeschreven studentenaantallen. Om deze laatste te kunnen berekenen is gebruik gemaakt van hypothesen t.a.v. de gemiddelde studieduur en het rendement van de opleidingen, factoren die naar de ervaring heeft geleerd een slechts geringe bewegelijkheid vertonen. Voor de lichtingen 1945 en 1946 is met een wat lager rendement rekening gehouden dan het normale vooroorlogse dat voor de overige jaren heeft gediend en door ons werd ontleend aan de studieresultaten der gezamenlijke jaargangen 1930—1932, gepubliceerd in: *Statistiek van het Hoger Onderwijs 1937/38 — 1947/48*. Voor verdere details verwijzen wij naar de aanhangsels

Uitgaande van de voorraad in 1947 en kennende de aanvoer tussen 1947 en 1960, kan de voorraad in 1960 worden vastgesteld, indien men het verlies tussen 1947 en 1960 in rekening kan brengen. Dit verlies kan worden veroorzaakt door sterfte, door neerleggen van het beroep als gevolg van veroudering of — voor de vrouwen — door huwelijk, en door verschil tussen emigratie en immigratie. Verlies door sterfte en veroudering zijn berekend door op de naar leeftijd ingedeelde groepen gegradueerden, de sterfte-kansen der sterftetafel 1947/49 toe te passen. Alleen voor de artsen — waarvan bekend is dat zij aan een wat groter risico onderhevig zijn dan de gemiddelde bevolking — zijn de sterftekansen 1936/40 gebruikt. De sterfteverschillen blijven overigens van zeer ondergeschikte betekenis aangezien de vervangingsbehoefte grotendeels wordt bepaald door het passeren van de 65-jarige leeftijd, welke hier — met onze verontschuldigen aan de krasse grijsaards onder onze lezers — als grens voor de productieve leeftijd is aangenomen. Als benedenste grens geldt de 25-jarige leeftijd.

De uitval door huwelijk bij de vrouwen benaderen wij als volgt. Wij bepaalden van de vrouwen die in iedere studierichting tussen 1935 en 1947 waren afgestudeerd, het percentage dat in 1947 volgens de telling der academisch gegradueerden nog tot de beroepsbevolking behoorde. Het geraamde aantal afstuderende vrouwen in de periode 1947—1960 (eveneens een 12-jarig tijdvak) werd met die factor vermenigvuldigd en in 1960 als behorende tot de beroepsbe-

---

<sup>a)</sup> Onze berekeningen waren afgesloten voordat de cijfers voor 1951/52 waren gepubliceerd

volking beschouwd. Een globale methode die evenwel de orde van grootte van het verschijnsel voor ons doel voldoende nauwkeurig bepaalt <sup>24</sup>). De factoren lopen voor de verschillende studierichtingen nogal uiteen. Van de vrouwelijke artsen bijv. blijft 60 % werkzaam (grotendeels waarschijnlijk in gemeenschappelijke praktijk met de echtgenoot-arts), van de vrouwelijke juristen slechts 45 %. Voor de andere groepen werd een verlies van 50 % in rekening gebracht. De migratiehypothesen komen bij de beoordeling van de voorraad der afzonderlijke beroepsgroepen nog ter sprake.

Tenslotte zij nog opgemerkt dat wij onze berekeningen hebben uitgevoerd voor de gehele academische beroepsbevolking, d.w.z. de werkenden en de tijdelijk niet werkenden (t.n.w.) tezamen. In deze laatste categorie vallen o.m. wachtgelders, werklozen, militairen die hun dienstplicht vervullen en gedetineerden. In 1947 was door bijzondere omstandigheden — men denke aan de ontwikkeling in Indonesië — het percentage t.n.w. groter dan normaal (12 %). Enige werkloosheid is ook in tijden van gunstige conjunctuur niet te vermijden. Het aantal dienstplichtvervullende militairen stellende op ong. 1/30 deel van de beroepsbevolking (waarbij dan globaal de helft van iedere generatie een tweejarige dienstplicht heeft te vervullen en de beroepsbevolking wordt geacht te bestaan uit 40 generaties, waarvan de oudste kleiner zijn dan de jongste), zal het percentage t.n.w. altijd wel 5 à 6 % van de beroepsbevolking bedragen. Waar nodig kan met deze factor rekening gehouden worden.

Na deze uiteenzettingen heeft de lezer ongetwijfeld voldoende inzicht in het verloop der berekeningen gekregen, om de resultaten zonder te veel onrust door het grote aantal gebruikte hypothesen veroorzaakt, te kunnen beoordelen. Voor verdere details verwijzen wij naar de aanhangsels A en B.

---

<sup>24</sup>) Op deze wijze wordt (met verwaarlozing van de sterfte) de uitval door huwelijk bepaald der jonge generaties bij hun binnenschuiven in de beroepsbevolking. Strikt genomen zou hierbij moeten worden opgeteld een uitval die relatief gelijk is aan die der vrouwen die in 1935 reeds tot de beroepsbevolking behoorden, maar deze in 1947 door tussentijds huwelijk hadden verlaten. Voor deze laatste berekening ontbreken de gegevens. Men kan aannemen dat deze laatste uitval slechts een fractie bedraagt van die welke wij wel in rekening hebben gebracht.

## HOOFDSTUK

### III

#### OVERZICHT DER BEREKENINGSRESULTATEN EN INDELING DER VOLGENDE HOOFDSTUKKEN

**I**N DIT HOOFDSTUK geven wij, voorlopig nog zonder commentaar, een overzicht van de berekeningsresultaten voor de faculteiten (in tabel I en grafiek I) en voor de studierichtingen binnen de faculteiten (de tabellen II t/m V en grafiek II).

De aantalsontwikkeling der theologen is buiten beschouwing gelaten, daar de opleiding van deze categorie slechts gedeeltelijk aan de universiteiten plaats vindt <sup>25)</sup>. De Verenigde Faculteiten der Rechten en Letteren zijn, als gevolg van de opheffing van de Indologenopleiding, voorlopig van zo geringe betekenis geworden, dat met een globale, later in de tekst te behandelen, raming is volstaan.

De leeftijdsindeling voor het jaar 1930 wijkt af van die welke wij overigens in deze studie hebben gebruikt. De voor dat jaar gegeven aantallen zijn daardoor enige procenten te laag.

Er is aangenomen dat tussen 1947 en 1960 geen migratie zal plaats hebben. Daar men verwachten kan dat de migratie in sterke mate de invloed zal ondergaan van de situatie op de arbeidsmarkt is het gewenst de migratiehypothesen in te voeren bij de beoordeling van de vooruitberekeningsresultaten in de volgende hoofdstukken. Ter bevordering der overzichtelijkheid hebben wij bij de beoordeling der hierna te vermelden resultaten, als voornaamste gebieden van beroepsactiviteit der academici onderscheiden.

#### A. *Het onderwijs.*

1. philologen, historici
2. geografen.
3. wiskundigen, natuurkundigen, scheikundigen en biologen

#### B. *De welvaartsverzorging.*

1. ingenieurs,
2. landbouwkundige ingenieurs,
3. diergeneeskundigen,
4. economen.

---

<sup>25)</sup> Onder auspiciën van het KSK I is een uitvoerig onderzoek ingesteld met betrekking tot de katholieke roeping. De resultaten van dit onderzoek zullen binnenkort worden gepubliceerd.

**C. *Maatschappelijke-organisatorische functies.***

1. juristen.
2. sociologen, sociaal-psychologen.

**D. *De volksgezondheid.***

1. artsen, tandartsen en pharmaceuten.
2. psychologen.

Een in alle opzichten bevredigende indeling der categorieën kan niet gegeven worden, aangezien de gegradueerden van een bepaalde faculteit in zeer uiteenlopende functies werkzaam kunnen zijn, terwijl omgekeerd in een bepaalde maatschappelijke functie academici met zeer verschillende opleidingen kunnen worden aangetroffen. In het bovenstaande overzicht vindt men de categorieën geplaatst in dat gebied van beroepsactiviteit waar het merendeel van hun leden werkzaam is. De beoordeling der berekeningsresultaten gaat in de volgende hoofdstukken met de bovenstaande indeling grotendeels parallel.

TABEL I. Aantallen per faculteit (zonder emigratie)

Studierichting	Stand 1930 (20—59 jr.)	Stand 1947 (25—64 jr.)	Stand 1960 (25—64 jr.)	Aanvoer 1947—1960	Vervan- gings- behoefte 1947—1960	Huwende vrouwen die beroep neerleggen of niet opnemen 1947—1960	Toeneming 1947—1960
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Rechtsgeleerdheid	3829	6925	9361	4641	1641	564	2436
Geneeskunde	4110	7031	11588	6637	1655	425	4557
Tandheelkunde	692	1552	2300	1106	302	56	748
Diergeneeskunde	351	719	1043	597	273	p.m.	324
Wis- en Natuurkunde	1532	3447	5645	3078	679	201	2198
Letteren en Wijsbegeerte	1356	2622	3789	2147	634	346	1167
Wiskunde en Letteren	29	276	1049	938	40	125	773
Pol. Soc. Faculteit	—	—	419	474	p.m.	55	419
Economen (doct.)	232	1638	3764	2300	174	p.m.	2126
Economen (bach)	onbekend	1200	3066	2000	134	p.m.	1866
Acad. ingenieurs	4122	6153	10803	6374	1724	p.m.	4650
M.T.S.-ers	4250	13492	35075	22957	1374	p.m.	21583
Landbouwk. ingenieurs	243	905	2057	1302	150	p.m.	1152

TABEL II *Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte (zonder emigratie)*

Studierichting	Stand 1947	Stand 1960	Aanvoer 1947—1960	Vervan- gings- behoefte 1947—1960	Huwende vrouwen die beroep neerleggen of niet opnemen 1947—1960	Toeneming 1947—1960
(1)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Letteren en Wijsbegeerte</b>	<b>2622</b>	<b>3789</b>	<b>2147</b>	<b>634</b>	<b>346</b>	<b>1167</b>
Oude Talen	682	827	306	118	43	145
Moderne Talen	1224	1684	1020	360	200	460
Duits	228 <sup>1)</sup>	254	126	78 <sup>1)</sup>	22	26
Engels	172	273	235	83	51	101
Frans	250	380	305	99	76	130
Nederlands	372	495	279	107	39	123
Geschiedenis	401	522	237	90	26	121
Overige	315	756 <sup>2)</sup>	584	66	77	441

<sup>1)</sup> De aantallen gegradueerden in 1947, voor Duits, Engels, Frans en Nederlands, betreffen de gehele beroepsbevolking van *alle leeftijden*. De som der vervangingsbehoeften van deze onderdelen in kolom (6) kan daarom groter zijn dan die van de groep Moderne Talen in haar geheel, daar van deze alleen de 25—64 jarigen zijn geteld

<sup>2)</sup> Onder wie ong. 280 psychologen. Zie tabel III



TABEL III. *Sociografie, Psychologie, Pol. Soc. Fac. enz. (zonder emigratie)*

Studierichting	Stand 1930	Stand 1947	Stand 1960	Aanvoer (a) 1947—1960	Vervan- gings- behoefte 1947—1960	Huwende vrouwen die beroep neerleggen of niet opnemen 1947—1960	Toeneming 1947—1960
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Wiskunde en Letteren	29	276	1036	925	40	125	760
Hiervan Sociografen, en soc.-geografen	29	220	637 (b)	500 (b)	33	50	417
Hiervan psychologen	—	20 (c)	294	334	p.m.	60	274
Psych. uit fac. Lett. en Wijsbegeerte	—	70 (c)	283	250	p.m.	37	213
Psychologen Totaal	—	90	577 (d)	584	p.m.	97	487
Pol. Soc. Faculteit	—	—	419	474	p.m.	55	419

(a) Gebaseerd op minimaal rendement v. d. opleidingen.

(b) Onder wie ongeveer 150 zonder bevoegdheid-aardrykskunde voor V.H.M.O.

(c) geraamd.

(d) Onder wie ong. 125 vrouwen.

TABEL IV. *Faculteit der Wis- en Natuurkunde (zonder emigratie)*

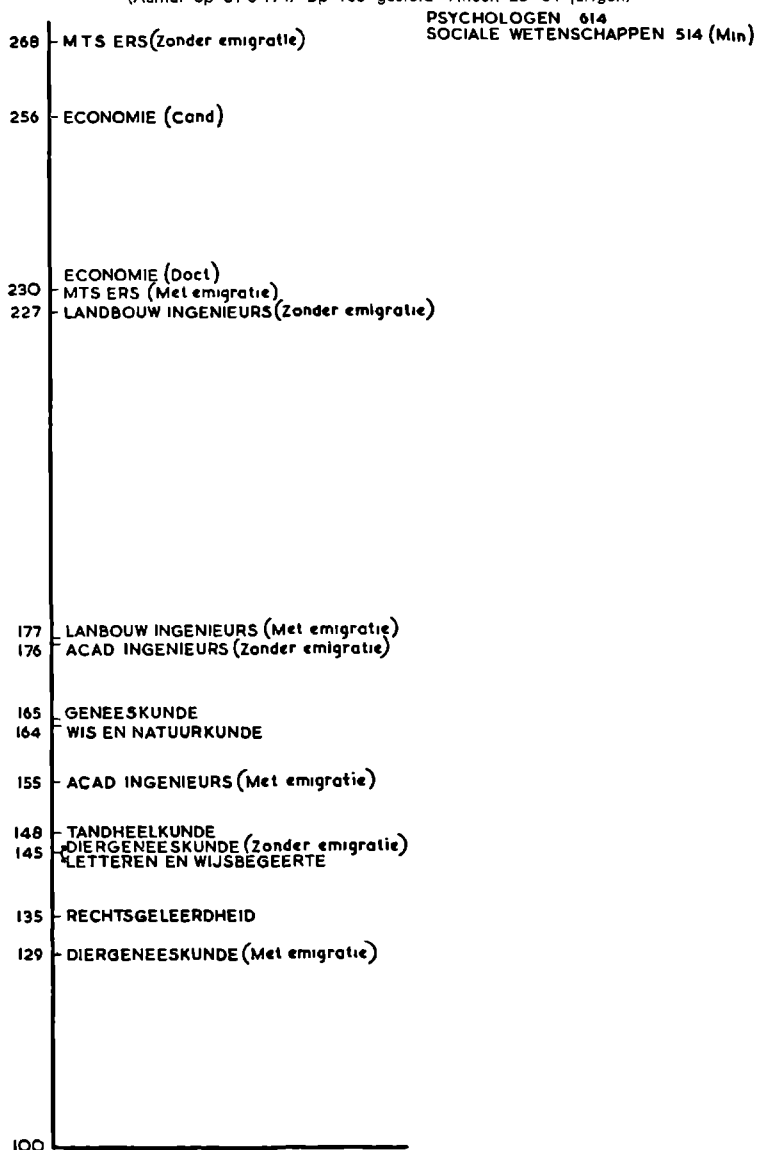
Studierichting	Stand 1930	Stand 1947	Stand 1960	Aanvoer 1947—1960	Vervan- gings- behoefte 1947—1960	Huwende vrouwen die beroep neerleggen of niet opnemen 1947—1960	Toeneming
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Wis- en Natuurkunde</b>	<b>1532</b>	<b>3447</b>	<b>5645</b>	<b>3078</b>	<b>679</b>	<b>201</b>	<b>2198</b>
Wiskunde	—	422	620	302	101	3	198
Natuurkunde	—	508	883	490	105	10	375
Scheikunde	—	961	1960	1176	145	32	999
Biologie	—	500	679	340	103	58	179
Pharmacie	—	893	1094	472	194	77	199
Overige	—	163	409	298	31	21	246

TABEL V. *Delftse ingenieurs en M.T.S.-ers*

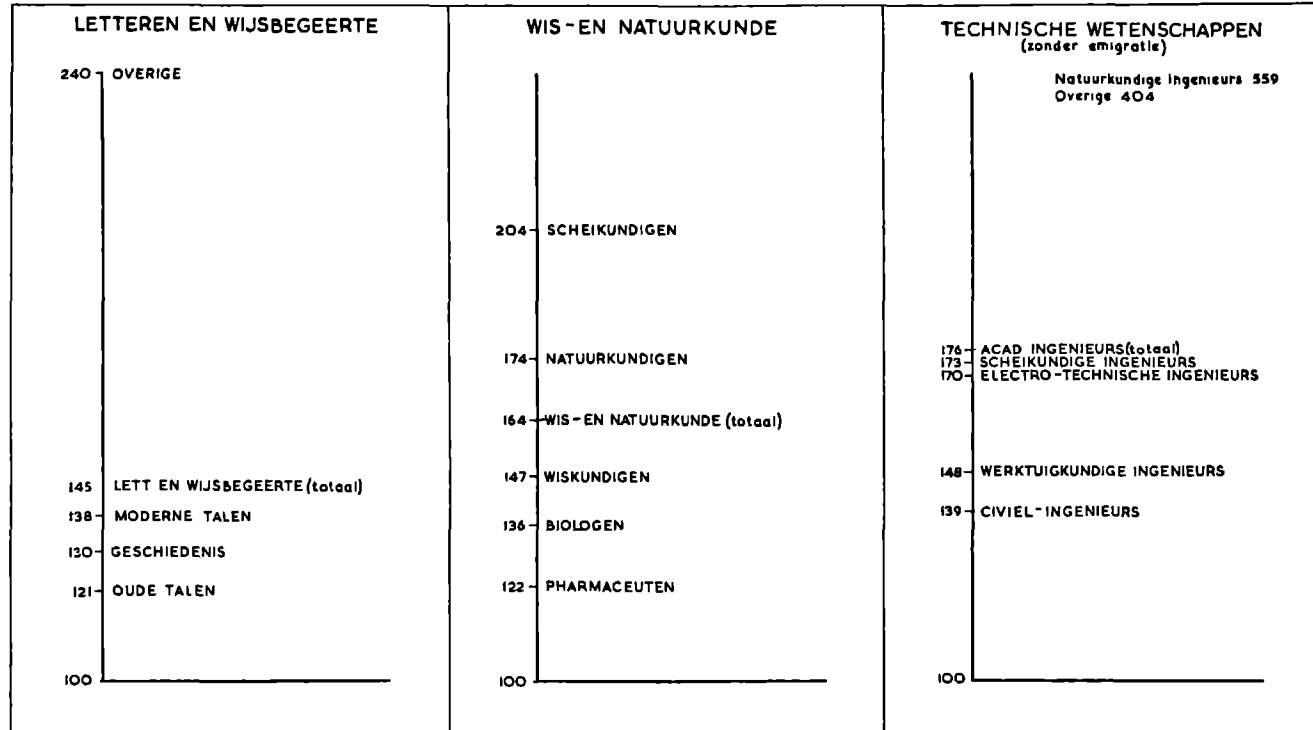
Studierichting	Stand 1930	Stand 1947	Stand 1960	Aanvoer 1947—1960	Vervan- gings- behoefte 1947—1960	Toeneming 1947—1960	Migratie- verlies 1947—1960
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(9)
<b>Acad. Ingenieurs</b>	<b>4122</b>	<b>6153</b>	<b>10803</b>	<b>6374</b>	<b>1724</b>	<b>4650</b>	
(idem met emigratie)			(9528)				(1275)
Civiel ing.	—	1614	2246	1140	508	632	p.m.
Werktbg. ing.	—	1862	2754	1421	529	892	p.m.
Scheik. ing.	—	1080	1869	1081	292	789	p.m.
Electro-techn. ing.	—	1159	1966	1097	290	807	p.m.
Natuurkundig ing.	—	128	715	587	p.m.	587	p.m.
Overige	—	310	1253	1048	105	943	p.m.
<b>M.T.S.-ers</b>	<b>4250</b>	<b>13492</b>	<b>35075</b>	<b>22957</b>	<b>1374</b>	<b>21583</b>	
(idem met emigratie)			(30484)				(4591)

GERAAMDE AANTALONTWIKKELING VAN DE TOT DE  
BEROEPSBEVOLKING BEHORENDE ACADEMISCH GEGRADUEERDEN,  
ECONOMISCHE CANDIDATEN EN M.T.S.-ERS  
1947-1960

(Aantal op 31-5-1947 op 100 gesteld Alleen 25-64 jarigen)



GRAFIEK II  
 GERAAMDE AANTALONTWIKKELING VAN GEGRADUEERDEN  
 NAAR STUDIERICHTING, 1947-1960  
 (Aantal op 31-5-1947 op 100 gesteld Alleen 25-64 jarigen)



## HOOFDSTUK

### IV

#### ACADEMICI IN HET ONDERWIJS

ZOALS in een vorig hoofdstuk reeds aangetoond, kan de behoefte slechts hypothetisch vastgesteld worden. Voor de beoordeling van de voorraad in 1960 der gegradueerden in de sub A. (vorig hoofdstuk) genoemde studierichtingen, is nu eerst een hypothese ingevoerd betreffende de omvang van het V.H.M.O., voor academici quantitatief het belangrijkste werkterrein binnen het onderwijs. Ook nu toont zich weer duidelijk het oriënterend karakter van ons onderzoek. Daar de toekomstige verdeling van gegradueerden over de verschillende terreinen van beroepsuitoefening mede van factoren afhankelijk is, die zich niet laten vooruitberekenen, die zelfs mogelijk door de uitkomsten van het onderhavige onderzoek zullen worden beïnvloed, is het de aangewezen weg te stellen dat eerst in de, op grond ener duidelijk te formuleren behoeftehypothese nauwkeurig te bepalen behoefte aan V.H.M.O.-docenten moet worden voldaan, om daarna door vergelijking met de berekende voorraad, vast te stellen welke aantallen er in dat geval in de verschillende categorieën voor andere functies beschikbaar zullen blijven. Na vergelijking van deze laatste aantallen met voor die functies mogelijk eveneens hypothetisch te taxeren behoeften, kunnen conclusies worden getrokken t.a.v. de wenselijkheid van aanvoer-remmende of aanvoer-stimulerende maatregelen voor de betrokken faculteit.

Wij hebben aangenomen dat de belangstelling voor het V.H.M.O. in 1960 relatief — d.w.z. gemeten aan de omvang der schoolgaande generaties — even groot zal zijn als die in 1950. De behoefte aan docenten zal dan globaal genomen evenredig toenemen met de generatieomvang. Deze toeneming bedraagt voor de periode 1950—1960 ongeveer 22 %. Het resultaat is globaal omdat met eventuele verschuivingen in de leeftijdsopbouw van de schoolgaande jeugd geen rekening is gehouden. Wanneer er in 1960 relatief meer lagere klassen zullen zijn dan in 1950, zal dat op het lesrooster van invloed zijn. Ook verschuivingen tussen schooltypen, bijv. omzettingen van h.b.s. in lyceum, zijn buiten beschouwing gelaten. Voorzover die eerst kort geleden hebben plaats gevonden en nog niet zijn voltooid (doordat in de hogere klassen der betreffende scholen nog geen klassieke talen worden gedoceerd) kan dit ten gevolge hebben dat

de behoefte aan docenten voor klassieke talen wat groter zal worden dan door ons werd vooruitberekend. Tenslotte is verlenging der studieduur door invoering van een zesjarig atheneum buiten beschouwing gebleven. Deze factor zou evenwel een rendementsverbetering voor het M.O. tengevolge kunnen hebben, in welk geval de docentenbehoefte niet evenredig zal toenemen.

Nadat door toepassing van de bovengenoemde toenemingsfactor op het totale aantal lesuren per vak per week in de cursus 1950/51 <sup>26)</sup> het overeenkomstige aantal lesuren voor 1960 is verkregen, is een raming gemaakt van het daarbij betrokken aantal docenten. Hiervoor is aangenomen dat het gemiddelde aantal lesuren per week per vak en per docent in 1960 gelijk zal zijn aan het gemiddelde dat in 1950/51 voor alle vakken tezamen per week per docent kon worden berekend <sup>27)</sup>. Dit gemiddelde bedroeg 21,19 lesuren. Het vooruit berekende aantal lesuren per vak laat zich met dit gemiddelde omrekenen tot een theoretisch aantal docenten (verder *standaard-docenten* te noemen), dat naar men mag aannemen van het werkelijke aantal bij de verschillende combinaties ingeschakelde personen niet al te ver zal afwijken.

Nog moet rekening worden gehouden met de omstandigheid dat de bevoegdheid om bij het V.H.M.O. te doceren ook aan niet-academisch opgeleiden kan worden verleend, voornamelijk bezitters van M.O.-akten. De voorraad en de aanvoer van dezen beïnvloedt de behoefte aan academisch gegradueerden. Voor de betrokken vakken (moderne talen, geschiedenis, aardrijkskunde en wiskunde), is nog een tweede hypothese ingevoerd, waarbij is uitgegaan van de gedachte — steunende op een uitspraak in het rapport der commissie-Limburg — dat men bij benoemingen voor het V.H.M.O. in het algemeen aan academisch opgeleiden de voorkeur zal geven boven bezitters van M.O.-akten <sup>28)</sup>. Door te veronderstellen dat tot 1960 geen nieuwe aanvoer van M.O.-akten zal plaats hebben, verkrijgt men voor deze vakken de maximale behoefte aan gegradueerden in 1960. De berekening is uitgevoerd in tabel VI.

<sup>26)</sup> Vermeld in de C.B.S.-uitgave „Statistiek van het voorbereidend lager en middelbaar onderwijs 1949/50 en 1950/51“, Utrecht 1951

<sup>27)</sup> Het gemiddelde kan voor ieder vak afzonderlijk niet worden vastgesteld, door de omstandigheid dat bepaalde vakken veelal met elkaar in combinatie door één persoon worden gegeven. Zie blz. 35

<sup>28)</sup> Bedoelde uitspraak is gedaan bij de bespreking der mogelijkheid om ter verlichting van de druk op de arbeidsmarkt der academisch opgeleide docenten, de M.O.-akte af te schaffen. Verschillende leden der commissie spraken zich o.i. terecht tegen die maatregel uit, overwegende dat aldus de traditionele weg van het lager naar het middelbaar onderwijs zou worden afgesneden, waardoor men aan velen de prikkel tot verdere ontwikkeling zou ontnemen. De betreffende passage luidt letterlijk „... dat de voorgestelde maatregel geen praktisch nut heeft, daar bij leraarsbenoemingen academici toch reeds de voorkeur genieten en dat overigens de kans groot is, dat de Universiteiten groteren toeloop krijgen“. Blz. 32 van het rapport-Limburg (Cursief van ons)



TABEL VI. *Maximale behoefte aan acad. standaarddocenten V.H.M.O. 1960 (afgerond in 25-tallen)*

Vak	Standaard docenten 1950 <sup>1)</sup>	Behoeft 1960 (1,22 × (2))	Uit 1950 overgebleven docenten met M.O.-akten	Max. behoefte Acad. stand. doc. 1960 (3) — (4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Oude talen	600	725	—	725
Duits	425	500	50	450
Engels	525	625	100	525
Frans	625	750	125	625
Nederlands	675	825	175	650
Geschiedenis	500	600	100	500
Aardrijkskunde	400	475	75	400
Wiskunde <sup>2)</sup>	850	1050	125	925
Natuurkunde	300	350	—	350
Scheikunde	275	325	—	325
Nat. Hist.	250	300	25	275

<sup>1)</sup> Berekend uit bevoegd plus onbevoegd gegeven uren, door academici plus M.O.-akte bezitters.  
<sup>2)</sup> Inclusief cosmografie en mechanica.

Onze hypothese impliceert dus *niet* dat bij het V.H.M.O. werkzaam, die hun bevoegdheid aan een M.O.-akte ontleen, voor academici zouden moeten plaats maken. Het belang van de hier gevolgde werkwijze is duidelijk: blijkt dat na theoretische uitschakeling van nieuwe akten, toch nog met een overschot aan gegradueerden is rekening te houden — een toestand die wij zoals later nog zal blijken, verwachten voor de aardrijkskundedocenten — dan moge het resultaat van onze berekeningen er toe bijdragen dat de kandidaten voor de betreffende M.O.-opleiding zich in een richting zullen bekwamen, die betere uitzichten op maatschappelijke promotie biedt.

Indien men nu voorlopig de minimale behoefte aan academici *buiten* het V.H.M.O. in 1960 gelijk stelt aan het aantal buiten het V.H.M.O. werkzaam in 1947, laten zich eventuele tekorten of toenemingen in de voorraad van 1960 vergeleken met die van 1947 gemakkelijk bepalen. De berekening is uitgevoerd in tabel VII.

TABEL VII Voorraad 1960 Tekorten, of toenemingen t.o.v 1950 (afgeronde cijfers)

Vak	Max. behoefte an docenten V H M O (uit tabel VI kolom (5))	Minimale be- hoefte <sup>1)</sup> acad. buiten V H M O	Som (2) + (3)	Voorraad <sup>2)</sup> gegraden (uit tabellen II, III, IV, V)	Tekort (4) — (5)	Toeneming (5) — (4)	Aanvoer <sup>3)</sup> M O -akten 1950—1960	Tekort (6a) — (7)	Toeneming (6b) + (7)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6a)	(6b)	(7)	(8a)	(8b)
Oude Talen	725	200	925	825	100		—	100	
Duits	450	50	500	250	250		60	190	
Engels	525	50	575	275	300		170	130	
Frans	625	50	675	400	275		100	175	
Nederlands	650	125	775	500	275		150	125	
Geschiedenis	500	250	750	525	225		150	75	
Aardrijkskunde (vrije studierichting)	400	50	450	500 (150)		50 150	70		{ 120 150
Wiskunde <sup>4)</sup>	925	150	1075	625	450		125	325	
Natuurkunde (nat. ing.)	350	300 (125)	650 (125)	875 (700)		225 575	—		{ 225 575
Scheikunde (ch. ing.)	325	750 (1150)	1075 (1150)	1950 (1875)		875 725	—		{ 875 725
Nat. Hist.	275	375	650	675		25	—		25

1) Gelykgesteld aan aantal dat in 1947 buiten V H M O werkzaam was

2) Behoudens emigratie

3) Gehaseerd op het jaarlyks gemiddelde der periode 1946—1950

4) Inclusief cosmografie en mechanica

Uit de in kolom (8a) genoemde aantallen blijkt, dat ook bij voortgezette aanvoer van M.O.-akten (kolom (7) gebaseerd op het jaarlijks gemiddeld aantal uitgereikte akten der periode 1946—50) vooral in de faculteit der letteren en wijsbegeerte over de gehele linie tekorten moeten worden verwacht, *tenzij in de eerstkomende jaren de belangstelling voor de academische en niet-academische docentenopleidingen sterk zal toenemen*. In de volgende paragrafen zullen wij aan ieder der vakken afzonderlijk enige regels wijden.

## Par. 2. *Grieks en latijn.*

In aanmerking is te nemen, dat de behoefte aan docenten hoger zal komen te liggen dan door ons geraamd, wanneer elementair latijn als verplicht leervak buiten het gymnasium of lyceum zal worden ingevoerd. Voorts is de door ons gebruikte uitbreidingsfactor (22 %) in verband met nog niet voltooide verschuivingen van h.b.s. naar lyceum vermoedelijk aan de lage kant. Bovendien kan verwacht worden dat er zich onder de tussen 1950 en 1960 afstuderenden een aantal zal bevinden dat voor de vervulling van een leraarsbetrekking niet geschikt is of niet in aanmerking wenst te komen.

Bij een behoefte aan standaarddocenten van 725 en een tekort van 100 zal de gemiddelde prestatie moeten worden opgevoerd tot minstens  $725/625 \times 21,19$  of 24,6 lesuren per week. Een dergelijke verhoging (met 16 %) komt ons vrij groot voor.

Naar raming was in 1947 ong. 30 % van de gegradueerde beroepsbevolking buiten het V.H.M.O. werkzaam, voornamelijk bij het hoger onderwijs, op katholieke seminaria, bij musea, archieven, wetenschappelijke instellingen, bibliotheken enz. In deze bedrijven zal ook in 1960 een aanzienlijk deel der academici tewerkgesteld zijn. De betreffende behoefte is zonder nadere enquête niet vast te stellen. Het komt ons voor dat in kolom (3) van tabel VII inderdaad de minimale behoefte voor deze categorie is vermeld.

## Par. 3. *Moderne talen (Frans, Duits, Engels).*

In de „Statistiek der academisch gevormden” van 1947 wordt geen onderscheid gemaakt in de richtingen; in de groep aangeduid met *moderne talen* zijn ook de doctorandi in Italiaans, Spaans enz. begrepen. Om het aantal gegradueerden in de bij het V.H.M.O. gedoceerde talen te verkrijgen zijn de desbetreffende volkstellingskaarten nog eenmaal met de hand gesorteerd. Ongeveer 75 % der gegradueerden in de door ons bedoelde vakken waren in 1947 bij het V.H.M.O. werkzaam. De overigen vervulden functies bij het

hoger onderwijs, andere onderwijsinstellingen, musea, bibliotheken, archieven, uitgeverijen, boekwinkels, vertaalbureaux enz., of waren als letterkundige, journalist e.d.m. zelfstandig werkzaam. Er is geen reden om aan te nemen dat de behoefte aan gegradueerden in dergelijke functies buiten het onderwijs in 1960 geringer zal zijn dan in 1947. Integendeel: bij voortschrijdende integratie van Europa zal de behoefte vermoedelijk groter worden. De berekende tekorten zijn dan ook als minimaal te beschouwen. Bij een behoefte aan standaarddocenten voor Duits, Engels en Frans van resp. 500, 625 en 750 en tekorten van resp. 190, 130 en 175 docenten zouden in 1960 de prestaties der ingeschakelde docenten met resp. 61 %, 26 % en 31 % moeten worden verhoogd, wat natuurlijk uitgesloten is. Belangstellingstimulerende maatregelen voor de betrokken opleidingen zijn zeer dringend gewenst.

#### *Par. 4. Nederlands, geschiedenis, aardrijkskunde*

Deze vakken worden in deze paragraaf gezamenlijk behandeld om de volgende reden: Nederlands kan gedoceerd worden door neerlandici en historici; geschiedenis door historici, neerlandici en geografen; aardrijkskunde door geografen en historici. De behoefte aan leerkrachten voor de verschillende vakken is dus aan de gezamenlijke voorraad academici te toetsen.

Reeds bij eerste beschouwing valt het op dat de situatie voor deze vakken in 1960 veel gunstiger zal zijn dan voor Duits, Engels en Frans. Wanneer wij de mogelijkheid van vakkencombinatie een ogenblik buiten beschouwing laten en evenals in de vorige paragrafen is gebeurd de berekende tekorten alleen ten laste van het V.H.M.O. brengen, zal voor Nederlands een prestatieverhoging van 18 %, voor geschiedenis een van 14 % nodig zijn om in de gestelde behoefte te kunnen voldoen, wat neer komt op gemiddeld 25 en 24,2 lesuren per docent per week. Door een realiseerbare verhoging van de prestatie met bijv. 10 %, kan het tekort aan geschiedenisdocenten vrijwel worden weggewerkt en wordt het tekort aan neerlandici tot een handelbare proportie teruggebracht. Neemt men vervolgens de mogelijkheid van vakkencombinatie in aanmerking dan wordt de situatie nog veel gunstiger: het is te verwachten dat een overschot aan aardrijkskundedocenten zal trachten af te vloeien naar de geschiedenismarkt. De druk die daar ontstaan zal, kan zich weer ontlasten in de richting van het Nederlands.

Nog is in aanmerking te nemen, dat van de historici een hoog percentage buiten het V.H.M.O. werkzaam is, in 1947 ong. 60 %. Door

een relatief geringe vermindering van het aantal buiten het V.H.M.O. werkzaam, kan een relatief belangrijke versterking van het aantal leraren bereikt worden. De vraag naar neerlandici en historici buiten het onderwijs laat zich zonder nadere enquête niet vast stellen. Vermoedelijk zal hun werkgelegenheid daar wel enige invloed ondergaan van de komst van tot dusver onbekende mededingers: de gegradueerden der zevende faculteit. Wij hebben geen aanleiding aan te nemen dat de behoefte groter zal zijn dan aangenomen in tabel VII, kolom (3).

Wat de geografen betreft: voorzover deze een leraarsbetrekking ambiëren, is het behalen van gecombineerde bevoegdheden (bijv. aardrijkskunde met geschiedenis en met economie) aan te bevelen. De M.O.-akte-opleiding voor aardrijkskunde lijkt overbodig te worden. De betrokkenen uit het L.O., die zich tot leraar willen opwerken, zij de keuze van een ander vak aanbevelen.

Men vindt in tabel VII een regel aangeduid met *aardrijkskunde vrije studierichting*. Deze heeft betrekking op die geografen en sociografen die zich door de inrichting van hun studieprogramma, te beginnen met 1952, geen leraarsbevoegdheid meer zullen verwerven. Wij hebben hun aantal geschat op ongeveer de helft der afstuderenden in de periode 1952—1960. Voor functies buiten het middelbaar onderwijs, zullen — indien in de door ons gestelde behoefte bij het V.H.M.O. voorzien is en behoudens emigratie — minstens 200 academici uit de Ver. Fac. beschikbaar zijn, tegen iets meer dan 50 in 1947. Gezien het eerste optreden der beter gespecialiseerde gegradueerden uit de zevende faculteit en de snelle toeneming van het aantal economen (waaronder een aantal sociaal-economen), zal hun aantalsgroei ongetwijfeld tot aanpassingsmoeilijkheden leiden. Wij komen op dit probleem later nog terug. (Zie blz. 73 e.v.).

#### Par. 5. *Wis-, natuur- en scheikunde, mechanica*

Ook deze vakken worden met het oog op het veelvuldig voorkomen van bevoegdhedencombinaties gezamenlijk behandeld. De bevoegdheid om in deze vakken te doceren, wordt behalve aan op de universiteit opgeleide wis-, natuur- en scheikundigen en bezitters van de M.O.-akte K-V (hogere wiskunde), ook verleend aan enige categorieën ingenieurs<sup>29)</sup>. In 1947 waren in het V.H.M.O. naast 786 universitair opgeleide leerkrachten, 177 ingenieurs werkzaam. Een niet te verwaarlozen percentage. Gemeten aan de beroepsuitoefening

29) bevoegd voor wiskunde en natuurkunde:	de natuurkundige ingenieurs.
"      " natuurkunde en scheikunde:	de scheikundige ingenieurs.
"      " wiskunde en mechanica:	de civiele ingenieurs.
"      " scheikunde:	de landbouwkundige ingenieurs.

van het ingenieurscorps in zijn geheel is het leraarsambt voor de ingenieur uitzondering en dat dient het te blijven. Een ingenieur wordt niet opgeleid voor het onderwijs. Bij de aanvang van zijn studie speelt de wens om leraar te worden geen rol. Dit in tegenstelling met de studenten der wis- en natuurkundige faculteit, die zich voor een deel — en bij de studie der wiskunde voor een belangrijk deel — op een werkkring bij het onderwijs aangewezen weten. De behoefte aan leerkrachten voor het V.H.M.O. is daarom eerst te beoordelen met het oog op de voorraad universitair opgeleiden en bezitters van de bovengenoemde akte. De voorraad ingenieurs wordt in tabel VII wel vermeld.

Bij bestudering van tabel VII valt op dat de voorraad wiskundigen niet groot genoeg zal zijn om in de gestelde behoefte te voldoen. In 1947 waren van de 422 academisch gegradueerde wiskundigen ongeveer 280 of 65 % werkzaam bij het V.H.M.O. en nog eens 10 % bij andere vormen van onderwijs, voornamelijk hoger onderwijs en nijverheidsonderwijs v.j. (M.T.S.). Zij die buiten het onderwijs een werkkring gevonden hadden, waren vooral bij de Overheid werkzaam in wetenschappelijke instituten en enkele ook in de vrije beroepen. Het aantal in het bedrijfsleven geplaatste wiskundigen was gering en betrof voornamelijk levensverzekeringswiskundigen (32). Er is de laatste jaren in maatschappij en in wetenschap een toenemende vraag te bespeuren naar wiskundige voorlichting. Men denke bijv. aan de ontwikkeling der mathematische statistiek en aan de behoefte aan wiskundigen in het fundamentele en toegepast natuurwetenschappelijke onderzoek. Over een tiental jaren zal de werkgelegenheid voor wiskundigen buiten het V.H.M.O. stellig groter zijn dan verondersteld in kolom (3) van tabel VII.

In hoeverre men in het tekort zal kunnen voorzien door inschakeling van niet-wiskundigen, hangt in de eerste plaats af van de vraag naar natuurkundigen en scheikundigen buiten het V.H.M.O. De *toeneming* van deze categorieën t.a.v. hun aantal in 1947 zal, zonder afvloeiing naar het wiskundeonderwijs en bij volledige voorziening in de gestelde behoefte aan natuur- en scheikundeleraren, behoudens emigratie bedragen 225 plus 875 universitair opgeleiden, benevens 575 plus 725 Delftse ingenieurs. (Zie kolom (8b) van tabel VII). Wij komen op de beoordeling van deze voorraadvergroting in een later hoofdstuk terug. (Zie blz. 64).

In aanmerking is nog te nemen, dat behoudens emigratie — en op grond van nader te beschrijven behoeftehypothesen — in ons land een overschot dreigt te ontstaan aan civiele ingenieurs. Deze be-

zitten bevoegdheid voor wiskunde en mechanica. Voor een deel zal in het tekort aan wiskundeleerkrachten door inschakeling van deze categorie kunnen worden voorzien. In het algemeen evenwel moet opgemerkt worden dat inschakeling van ingenieurs bij het V.H.M.O., nòch voor het onderwijs, nòch voor de betrokkenen, een aantrekkelijke oplossing genoemd kan worden. Stimulering van de belangstelling voor de wiskundige studie — zowel via de Universiteit als via de M.O.-akte-opleiding — verdient sterke aanbeveling.

#### Par. 6. *Natuurlijke historie*

Blijkens tabel VII, kolom (8b), kan, behoudens emigratie, in de door ons gestelde behoefte aan academisch opgeleide biologen voor het V.H.M.O. geheel worden voldaan, terwijl voor functies buiten het onderwijs in 1960 t.o.v. 1947 een toeneming van 25 bilogen overblijft. (Voor de M.O.-akte K-IV vindt sedert lang geen opleiding meer plaats). Wij zullen de werkgelegenheid voor biologen buiten het V.H.M.O. niet aan eigen beoordeling onderwerpen, maar zullen ons in het volgende baseren op een door Dr W. K. H. Karstens gemaakte schatting. Deze werd gepubliceerd in *Studievoorlichting over Universiteit en Hogeschool*<sup>30)</sup> blz. 156. Karstens raming luidt als volgt:

- I. Voor de universiteiten en andere wetenschappelijke instellingen zullen nodig zijn 244 bilogen,
- II. bij het V.H.M.O. 348 biologen,
- III. bij sociaal-economische instellingen en bedrijven 238 biologen.

In de tweede categorie zijn klaarblijkelijk ook de niet-academisch opgeleide docenten opgenomen<sup>31)</sup>. Karstens laat de docentenbehoefte sneller toenemen (30 %) dan wij (22 %). Op de eerder aangegeven wijze berekenen wij de behoefte aan *standaarddocenten* (academische en niet-academisch opgeleide) op 300. Deze berekening combinerende met die van Karstens, zou de totale behoefte aan biologen moeten worden verlaagd tot 830 — (348 — 300) of 782. Bij een totale voorraad van 700 bilogen (675 academische en 25 niet-academische) zou er in 1960 een tekort van 82 biologen bestaan. In geval men zich op Karstens' berekening meent te mogen baseren,

---

<sup>30)</sup> Gegeven door een Commissie van docenten bij het Hoger Onderwijs en bijeengebracht door Prof. dr J. Clay. Jaargang 1952—1953. Amsterdam 1952.

<sup>31)</sup> Karstens geeft op voor de cursus 1949/50 263 docenten. Het aantal bedroeg 1950/51 170 academische en 72 niet-academische, totaal 242. Dit zou er op kunnen wijzen dat gemiddeld wat minder lessuren per week per docent worden gegeven, dan door ons is aangenomen.

zal de belangstelling voor de studie der biologie moeten worden gestimuleerd.

#### Par. 7. *Slotopmerkingen*

Indien men stelt dat de belangstelling voor het V.H.M.O. relatief — d.w.z. gemeten aan de omvang der schoolgaande generaties — ongewijzigd zal blijven, zal de behoefte aan docenten in 1960 ong. 1,22 maal zo groot zijn als die tijdens de cursus 1950/51. Stelt men bovendien dat de behoefte aan academici buiten dat onderwijs in 1960 gelijk zal zijn aan het aantal daar in het jaar 1947 getelde beroepspersonen, dan zullen er grote tekorten ontstaan bij Duits, Engels, Frans en wiskunde en minder grote tekorten bij de klassieke talen, Nederlands en geschiedenis. Met de tendenz tot uitbreiding van andere vormen van middelbaar onderwijs (nijverheids-onderwijs) is geen rekening gehouden.

T.a.v. de wiskunde valt op te merken dat de vraag naar wiskundigen buiten het onderwijs snel toenemende is, zodat het tekort aan docenten indien aan de vraag buiten het onderwijs zal worden voldaan en indien men uitsluitend wiskundigen tot docent zou willen benoemen, groter zal worden dan in tabel VII is berekend. Door de mogelijkheid van bevoegdhedencombinatie, zullen de relatief geringe tekorten bij Nederlands en geschiedenis, vanuit een te verwachten overschot aan aardrijkskundedocenten kunnen worden opgeheven. Deze factor zal ook bij de behoefte aan wiskundedocenten een rol kunnen spelen.

Stimulering der belangstelling voor een leraarsopleiding in de betrokken vakken is geboden. In dit verband zij opgemerkt dat deze in hoge mate zal worden bepaald door de beloning die de docent ontvangt in vergelijking met die welke hem buiten het middelbare onderwijs wordt geboden. Momenteel is deze verhouding voor het kiezen van een leraarsloopbaan niet bevorderlijk. Er bestaat reeds thans een groot tekort aan bevoegde docenten in de betrokken vakken. Het percentage onbevoegd gegeven lesuren bedroeg bijv. tijdens de cursus 1950/51 voor Engels 28 %, voor Frans 22 %, natuurkunde 16 %, voor Nederlands, wiskunde, nat. hist. en scheikunde 14 %, voor Duits 13 %. Tenzij aanvoerstimulerende maatregelen worden genomen, zullen ook in 1960 vele uren onbevoegd moeten worden gegeven.

De in bovenstaande paragrafen berekende tekorten moeten worden *verhoogd*, indien men ook het verschijnsel der tijdelijke werkloos-



heid als gevolg van dienstplichtvervulling en langdurige ziekte in rekening brengt<sup>32)</sup>. Daar staat tegenover dat vooral buiten het V.H.M.O. — maar bij voorkomende schaarste aan docenten ook daar binnen — academici die de 65-jarige leeftijd zijn gepasseerd, soms nog een beroep uitoefenen.

---

<sup>32)</sup> Bij de voor het op peil houden van het onderwijs gewenste invoering van het „sabbatical year” — dus één jaar studieverlof na byv. 6 dienstjaren — moet de behoefte aan docenten nog 17 % hoger worden gesteld.

## HOOFDSTUK

### V

#### ACADEMICI IN DE WELVAARTSVERZORGING

##### Par. 1. *Inleiding.*

TOT DEZE categorie rekenen wij de technici (de ingenieurs en de landbouwkundigen, ook de diergeneeskundigen), het grootste deel van de gegradueerden der wis- en natuurkundige faculteit die buiten het V.H.M.O. werkzaam zijn, en de economen. Op hen rust de taak richting te geven aan en leiding te geven in het technisch-economische proces der welvaartsverzorging.

In de Nederlandse welvaartspolitiek nemen twee doeleinden een dominerende plaats in: het scheppen van werkgelegenheid voor de bevolkingsaanwas en het verhogen van de productie. Deze doeleinden aanvaardende, stellen wij ons eerst tot taak te onderzoeken of — en zo ja hoe — ter bereiking van het gestelde, het behoeftebegrip t.a.v. de betrokken categorie academici toepassing kan vinden, om vervolgens, door vergelijking met de vooruitberekende voorraad in 1960, conclusies t.a.v. de voorziening te kunnen trekken.

Dat een onderzoek naar de doelmatigheid van het gebruik van een bepaalde arbeidsvoorraad, bij een gegeven economische structuur van de volkshuishouding, nuttig kan zijn, zal wel door niemand in twijfel getrokken worden. Om aan de grote vraag naar academisch opgeleide ingenieurs in de eerste naoorlogse jaren tegemoet te komen, heeft Ir J. Smit aangeraden de bedrijven — in het bijzonder de Overheidsbedrijven — uit te kammen, aangezien vele ingenieurs werkzaamheden zouden verrichten die zonder nadeel van de betrokken bedrijven door minder hoog gequalificeerd personeel zouden kunnen worden verricht<sup>33</sup>).

Het probleem dat ons bezig houdt is ingewikkelder. De vraag naar de optimale (meest doelmatige) toepassing van de arbeidsvoorraad werd door Smit niet gesteld, en het is juist deze vraag die om beantwoording vraagt, daar wij na een doelmatigheidsanalyse de kwaliteit van de arbeidsvoorraad willen kunnen beïnvloeden, bijv. door de aanvoer van bepaalde specialismen te stimuleren en andere

---

<sup>33</sup>) Zie Smit, J. „Tekort aan ingenieurs en gelijkwaardige deskundigen voor het Nederlandse bedrijfsleven” *De Ingenieur* 1947, T 27

af te remmen Hier nu stuiten wij op zeer bijzondere moeilijkheden Hoe zal men bijv. het „meest gewenste” aantal researchwerkers vaststellen? Georganiseerde wetenschappelijke inspanning met het doel de techniek te verbeteren — en dit in de ruimste zin des woords verhoging van de productiviteit en verbetering van het product — is een beslissend kenmerk geworden voor de modernite t ener bedrijfsleiding Nu dit wapen in de economische strijd is geworpen, wordt eenieder die aan het gevecht wil blijven deelnemen op straffe van ondergang gedwongen het te hanteren Wat voor de bedrijven geldt, geldt ook voor de volkshuishouding in haar geheel. Zonder research geen toekomst

„There is not a wide enough apprication of the need to apply these techniques”, zegt een Engels criticus bij de beoordeling van het befaamde Engelse „Scientific Manpower” rapport En dus heeft men een dubbele opdracht: „to increase the number of scientists, and to step up plans for their utilisation”<sup>34)</sup>. De moeilijkheid om de gewenste omvang te schatten is evident. Hoe kan men bepalen hoeveel van zulke krachten economisch verantwoord ingeschakeld zullen kunnen worden, afgezien van de vraag of het bedrijfsleven bereid zal zijn zulks te doen? De volkshuishouding is niet gebaat bij een uitbreiding van het apparaat voor de op toepassing gerichte research, wanneer de resultaten van het onderzoek niet op hun toepasbaarheid worden getoetst en het industriële apparaat niet bij machte is de productie aan te vatten De behoefte aan researchresultaten is economisch gezien beperkt en derhalve eveneens de behoefte aan wetenschappelijke onderzoekers<sup>35)</sup>

Dat de organisatievorm van de research zelf een belangrijke factor kan zijn bij de behoeftebepaling der daarbij ingeschakelde arbeidskrachten spreekt vanzelf Voor kleine bedrijven is de research te duur en te riskant In Amerika zoekt men het daarom in de richting van researchassociaties, waarin voor bepaalde bedrijfstakken belangrijke problemen voor gemeenschappelijke rekening worden onderzocht<sup>36)</sup> Hiermede wordt ongetwijfeld een enorme besparing verkregen op laboratoriumkosten. Bovendien worden doublures in de research vermeden en *daardoor de behoefte aan research-werkers sterk gedrukt*. Door dit te constateren heeft men het gewenste aantal nog niet bepaald

Op dergelijke moeilijkheden stuit men wanneer men de behoefte

---

<sup>34)</sup> „Universities and the future” *Fabian Research Series*, number 120, London 1947

<sup>35)</sup> Buiten beschouwing blijft hier de betekenis van research in verband met de exportmogelijkheden van „know how” Een marktanalyse voor dit product is moeilijk te maken

<sup>36)</sup> *De Ingenieur* 1949, A 303 In ons land wordt deze functie vervuld door de Organisatie T N O

aan bedrijfsingenieurs zou willen ramen. Hoe zal de bedrijfsgrootte zich ontwikkelen? In welke mate zal specialisering van de functie plaats vinden? In grote bedrijven wordt die vaak door inschakeling van niet-technici (economen, psychologen) gerealiseerd. Een deel van de taak van de bedrijfsingenieur kan aan technici met een lager gequalificeerde opleiding worden gedelegeerd.

Binnen de bedrijven vindt niet zelden een doorschuiving van personen plaats door de verschillende ingenieursfuncties heen. Na aanvankelijk met de op toepassing gerichte research te zijn belast wordt de jonge ingenieur, die daartoe de geschiktheid bezit, vaak de ontwikkeling van zijn vindingen opgedragen. Met de door hem voor de productie gereed gemaakte vindingen doet hij tenslotte als bedrijfsingenieur zijn intrede in de fabriek. Op het laboratorium of in de proeffabriek is zijn plaats door een ander ingenomen. Binnen een bepaald bedrijf kan de ingenieursbehoefte aldus voortdurend toenemen. Wat hier voor het bedrijf werd geconstateerd, geldt, *mutatis mutandis*, in veel sterker mate voor de moderne volkshuishouding in haar geheel, die eveneens door voortdurende „structuurveranderingen” wordt gekenmerkt. De veranderlijkheid van de behoefte bemoeilijkt een behoefteraming voor toekomstige tijdstippen zeer.

Waar nu enerzijds de toepassing van het doelmatigheidscriterium op bezwaren stuit, anderzijds de snelle veranderlijkheid van de behoefte haar *directe* meting bemoeilijkt, stelt men zich in de sociaal-economische praktijk met *globale* taxaties tevreden. De „indirecte” methode werd in Nederland o.a. toegepast door de commissie Roeterink. Zij onderzoekt de specialistenbehoefte met behulp van dichtheidscijfers, hetzij algemene (het aantal specialisten per 1000 inwoners), hetzij specifieke (het aantal werkzaam in een bepaalde bedrijfstak per 1000 in die bedrijfstak werkende beroepspersonen). In het Nijmeegse artsrapport worden dichtheidscijfers gebruikt ter beoordeling van de artsenvoorraad.

Met behulp van dichtheidscijfers kan men de economisch-technische structuur van een volkshuishouding of van een bedrijfstak karakteriseren t.o. van andere die men ter vergelijking wenst bij te voeren. Zodra uit zo'n vergelijking kan worden afgeleid dat elders een hogere productiviteit van het productieapparaat aan een zwaardere kaderbezetting kan worden toegeschreven, zijn conclusies t.a.v. de eigen behoeftevoorziening te trekken. Zo worden bijv. in deze studie Nederlandse en Amerikaanse ingenieursaantallen met elkaar vergeleken, een vergelijking die geen aanleiding geeft om te veronder-

stellen dat de lagere Nederlandse productiviteit zou moeten worden toegeschreven aan een te zwakke ingenieursbezetting van onze industrie.

Daarnaast is het mogelijk structuurveranderingen binnen de volkshuishouding of de bedrijfstak door de evolutie van het dichtheidscijfer te volgen. Met de ontwikkeling van de techniek is een toenemende inschakeling van specialisten — vakarbeiders en kader — te constateren, welke bijv. in een toenemende ingenieursdichtheid tot uitdrukking komt. Aannemende dat het geconstateerde verband tussen techniekontwikkeling en dichtheidstoename blijft bestaan en dat de techniek zal voortgaan met zich te ontwikkelen, kan men trachten de specialistenbehoefte op een toekomstig tijdstip te schatten door toepassing van een geëxtrapoleerd dichtheidscijfer op vooruitberekende bevolkingsaantallen. De aard van het statistisch materiaal brengt met zich mede, dat ook op deze wijze slechts globaal getaxeerd kan worden. De onderzoeker moet zich met een beoordeling van de *trend* van het dichtheidscijfer tevreden stellen. Dat daarbij de dichtheidscijfers — zijnde statistische gemiddelden — met grote voorzichtigheid gehanteerd dienen te worden spreekt vanzelf <sup>37)</sup>.

*Par. 2. Het begrip ingenieur. De ingenieursvoorraad te beoordelen in verband met die der wis- en natuurkundigen en der economen* Van degenen die in het proces der welvaartsverzorging leidende posities bekleden of andere hoog gekwalificeerde arbeid verrichten, worden prestaties verlangd, die in de regel slechts geleverd kunnen worden door personen die daarvoor een speciale opleiding hebben gekregen. *Degenen die door middel van een technische opleiding voor leidende functies zijn gereed gemaakt, noemt men ingenieurs.* Deze omschrijving past op het begrip ingenieur, zoals dat in de meest moderne industrielanden gangbaar is <sup>38)</sup>. Zij is evenwel vaag en stelt ons niet in staat het ingenieurscorps van de overige medewerkers in het proces der welvaartsverzorging af te grenzen. De kwaliteit van de genoten opleiding komt hier in het geding. Het woordgebruik hier te lande, waar de aanduiding „ingenieur” als

<sup>37)</sup> In de Nederlandse wolweverijen waren in 1947 op iedere academisch gevormde technicus 3750 beroepspersonen werkzaam. In de kunstgarenspinnerijen waren het er per ingenieur slechts 95. Binnen een bedrijfsklasse (textielindustrie) dus enorme verschillen. Het lijkt daarom gewenst bij eventuele vergelijkingen verregaand te detailleren. Ontbreken van betrouwbaar materiaal maakt deze wens bij internationale vergelijkingen onvervulbaar.

<sup>38)</sup> In de V.S. wordt een ruimere kring van technici aldus aangeduid. Ongeveer 20 % der leden van de ingenieursorganisaties die bij de Engineers Joint Council zijn aangesloten, zijn zonder enige opleiding in de ingenieursfeer doorgedrongen. Aan de toelating tot deze organisaties worden in Amerika thans strengere eisen gesteld dan voor de oorlog het geval was zodat het percentage spoedig zal teruglopen. Dit in aanmerking nemende kan men zeggen dat de hierboven gegeven omschrijving thans voor alle moderne industrielanden geldt.

niet beschermde titel voor academisch gegradueerden in zwang is gekomen, kent men in het buitenland niet<sup>39)</sup>). Daar worden ook diegenen tot de ingenieurs gerekend die hun opleiding hebben gekregen aan onderwijsinstellingen die met onze M.T.S. veel overeenkomst vertonen. In *Duitsland* moeten tot deze categorie gerekend worden de Staatliche Ingenieur-schulen, in *Zwitserland* de kantonale Technikums, in *België* de Ecoles d'ingenieurs-techniciens, in *Frankrijk* de Ecoles d'arts et métiers. In het algemeen is de doelstelling dezer inrichtingen dezelfde als die van onze M.T.S. Het onderwijs is er minder uniform dan in Nederland en meer gespecialiseerd.

De omstandigheid dat de Nederlandse M.T.S.-er de ingenieurstitel niet draagt, heeft er toe geleid dat men ons middelbare ingenieurscorps bij internationale vergelijkingen in de regel te laag waardeert. Wij hebben de statistische onderzoeken in deze studie tot het middelbare corps uitgebreid, teneinde voor zulke vergelijkingen een zuiverder basis te verkrijgen. *Vanzelfsprekend mag hieruit niet worden afgeleid dat beide categorieën naar ons oordeel gelijkwaardig zouden zijn:* in het algemeen heeft de academische ingenieur in het voortbrengingsproces een andere functie dan de middelbare. Evenwel overlappen de werkterreinen elkander gedeeltelijk. In een aantal functies staan academische en middelbare ingenieurs naast elkander, zonder dat de middelbare in de kwaliteit van hun werk voor de academische behoeven onder te doen. Vooral als constructeur komt de middelbaar opgeleide vaak tot voortreffelijke prestaties. De beperktheid van zijn opleiding vormt daar geen handicap. „Für einen Konstrukteur ist es nicht unbedingt notwendig dasz er auch höhere Mathematikfragen lösen kan“, oordeelt de Zwitserse hoogleraar Prof. de Vallière. Hetzelfde kan worden opgemerkt bij het beheer der ondernemingen en in het handelsapparaat. Een statistisch onderzoek naar de behoefte aan hoger technisch kader kan zich daarom niet beperken tot een analyse van de voorraad en de aanvoer van academisch gegradueerde ingenieurs alleen. Het aantal M.T.S.-ers is niet nauwkeurig bekend, maar liet zich met voldoende graad van nauwkeurigheid ramen. De desbetreffende berekening is uitgevoerd in aanhangsel C.

Bij zo'n onderzoek zal bovendien moeten worden rekening gehouden met de omstandigheid dat men in vrijwel alle wetenschappelijke

<sup>39)</sup> Bij uitzondering wordt het woord ingenieur in ons land gebruikt als titel voor bepaalde hoge technische ambtenaren bij de N.S., de Staatsmijnen of de P.T.T., zonder dat de betrokkenen een academische opleiding hebben gehad. De titulatuur komt hier voort uit de behoefte aan rang-aanduiding en bevoegdheidsverdeling bij zeer grote bedrijven.

101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525  
 526  
 527  
 528  
 529  
 530  
 531  
 532  
 533  
 534  
 535  
 536  
 537  
 538  
 539  
 540  
 541  
 542  
 543  
 544  
 545  
 546  
 547  
 548  
 549  
 550  
 551  
 552  
 553  
 554  
 555  
 556  
 557  
 558  
 559  
 560  
 561  
 562  
 563  
 564  
 565  
 566  
 567  
 568  
 569  
 570  
 571  
 572  
 573  
 574  
 575  
 576  
 577  
 578  
 579  
 580  
 581  
 582  
 583  
 584  
 585  
 586  
 587  
 588  
 589  
 590  
 591  
 592  
 593  
 594  
 595  
 596  
 597  
 598  
 599  
 600  
 601  
 602  
 603  
 604  
 605  
 606  
 607  
 608  
 609  
 610  
 611  
 612  
 613  
 614  
 615  
 616  
 617  
 618  
 619  
 620  
 621  
 622  
 623  
 624  
 625  
 626  
 627  
 628  
 629  
 630  
 631  
 632  
 633  
 634  
 635  
 636  
 637  
 638  
 639  
 640  
 641  
 642  
 643  
 644  
 645  
 646  
 647  
 648  
 649  
 650  
 651  
 652  
 653  
 654  
 655  
 656  
 657  
 658  
 659  
 660  
 661  
 662  
 663  
 664  
 665  
 666  
 667  
 668  
 669  
 670  
 671  
 672  
 673  
 674  
 675  
 676  
 677  
 678  
 679  
 680  
 681  
 682  
 683  
 684  
 685  
 686  
 687  
 688  
 689  
 690  
 691  
 692  
 693  
 694  
 695  
 696  
 697  
 698  
 699  
 700  
 701  
 702  
 703  
 704  
 705  
 706  
 707  
 708  
 709  
 710  
 711  
 712  
 713  
 714  
 715  
 716  
 717  
 718  
 719  
 720  
 721  
 722  
 723  
 724  
 725  
 726  
 727  
 728  
 729  
 730  
 731  
 732  
 733  
 734  
 735  
 736  
 737  
 738  
 739  
 740  
 741  
 742  
 743  
 744  
 745  
 746  
 747  
 748  
 749  
 750  
 751  
 752  
 753  
 754  
 755  
 756  
 757  
 758  
 759  
 760  
 761  
 762  
 763  
 764  
 765  
 766  
 767  
 768  
 769  
 770  
 771  
 772  
 773  
 774  
 775  
 776  
 777  
 778  
 779  
 780  
 781  
 782  
 783  
 784  
 785  
 786  
 787  
 788  
 789  
 790  
 791  
 792  
 793  
 794  
 795  
 796  
 797  
 798  
 799  
 800  
 801  
 802  
 803  
 804  
 805  
 806  
 807  
 808  
 809  
 810  
 811  
 812  
 813  
 814  
 815  
 816  
 817  
 818  
 819  
 820  
 821  
 822  
 823  
 824  
 825  
 826  
 827  
 828  
 829  
 830  
 831  
 832  
 833  
 834  
 835  
 836  
 837  
 838  
 839  
 840  
 841  
 842  
 843  
 844  
 845  
 846  
 847  
 848  
 849  
 850  
 851  
 852  
 853  
 854  
 855  
 856  
 857  
 858  
 859  
 860  
 861  
 862  
 863  
 864  
 865  
 866  
 867  
 868  
 869  
 870  
 871  
 872  
 873  
 874  
 875  
 876  
 877  
 878  
 879  
 880  
 881  
 882  
 883  
 884  
 885  
 886  
 887  
 888  
 889  
 890  
 891  
 892  
 893  
 894  
 895  
 896  
 897  
 898  
 899  
 900  
 901  
 902  
 903  
 904  
 905  
 906  
 907  
 908  
 909  
 910  
 911  
 912  
 913  
 914  
 915  
 916  
 917  
 918  
 919  
 920  
 921  
 922  
 923  
 924  
 925  
 926  
 927  
 928  
 929  
 930  
 931  
 932  
 933  
 934  
 935  
 936  
 937  
 938  
 939  
 940  
 941  
 942  
 943  
 944  
 945  
 946  
 947  
 948  
 949  
 950  
 951  
 952  
 953  
 954  
 955  
 956  
 957  
 958  
 959  
 960  
 961  
 962  
 963  
 964  
 965  
 966  
 967  
 968  
 969  
 970  
 971  
 972  
 973  
 974  
 975  
 976  
 977  
 978  
 979  
 980  
 981  
 982  
 983  
 984  
 985  
 986  
 987  
 988  
 989  
 990  
 991  
 992  
 993  
 994  
 995  
 996  
 997  
 998  
 999  
 1000

en organisatorische ingenieursfuncties ook niet-technisch opgeleiden aantreft: natuurwetenschappelijk opgeleiden en economen. In de op toepassing gerichte research bijv. zijn vele wis- en natuurkundigen werkzaam. Blijkens mededeling van Prof. Roeterink was er in 1948 bij Philips op iedere 2 ingenieurs met Delftse of gelijke opleiding, 1 wis- en natuurkundige academicus in dienst <sup>40)</sup>. Ultimo 1951 waren op het Centraal Laboratorium van de Staatsmijnen naast 23 ingenieurs 32 wis- en natuurkundigen werkzaam. Bij het bepalen van de behoefte aan researchwerkers mag de voorraad niet-technisch opgeleide onderzoekers dus niet uit het oog worden verloren. Hetzelfde geldt voor het ontwikkelingswerk.

In de leiding der ondernemingen hebben de ingenieurs ook een groot aandeel. Zonder hier de vraag in discussie te brengen of ingenieurs, gezien hun opleiding, voor die functies de meest geschikte personen zijn, is het duidelijk, dat hun functie vaak zal kunnen worden vervuld door vak-economen, in het bijzonder wanneer deze een technische aanvullingsopleiding hebben gehad. De ondernemersfunctie — ook indien uitgevoerd in directieverband van grote N.V.'s — is misschien bij een technische visie der leiders gebaat, doch vereist stellig niet een *technische* opleiding in de eerste plaats. Het ligt voor de hand dat men bij de beoordeling van de ingenieursvoorraad die der wis- en natuurkundigen en der economen in het oog heeft te houden.

### Par. 3. *De emigratiehypothesen*

De vraag in hoeverre tewerkstelling van Nederlandse academici buiten de landsgrenzen al dan niet in het belang is van de Nederlandse volkshuishouding, is lastig te beantwoorden. Als gunstig voor onze welvaart moet worden beschouwd tewerkstelling bij Nederlandse ondernemingen die in het buitenland werken uitvoeren en die daarbij op de bekwaamheden van Nederlandse arbeidskrachten zijn aangewezen. Men denke aan de activiteit van onze aannemingsmaatschappijen, die men zich zonder de inschakeling van onze voortreffelijke civiele ingenieurs moeilijk kan voorstellen. Sommigen verwachten van emigratie een nuttig effect in de veronderstelling dat de betrokkenen in staat zullen zijn onze handelsbetrekkingen met het buitenland te intensiveren en exportopdrachten aan de Nederlandse industrie toe te voeren. De situatie op de binnenlandse arbeidsmarkt zal ook in de beschouwingen moeten worden betrokken. Wanneer er in ons land een tekort aan de be-

<sup>40)</sup> Roeterink, P. M. „Enige aspecten van het technisch onderwijs samenhangende met de industrialisatie“. *De Ingenieur* 4 Juni 1948 T. 9.

treffende specialisten bestaat zal tewerkstelling in het buitenland in het algemeen geen aanbeveling verdienen, verdient zelfs binnenslandse inschakeling van buitenlandse arbeidskrachten overweging. Maar hoe te oordelen indien de betrokkenen in het eigen land geen werk kunnen vinden in het beroep waarvoor zij zijn opgeleid? Dan is grote voorzichtigheid geboden, want men dient de toekomstige ontwikkeling der werkgelegenheid in het betreffende beroep in het oog te houden: de volkshuishouding heeft behoefte aan een reserve. Bovendien zou men moeten onderzoeken of de betrokkenen niet door een van de gemeenschap weinig offers vragende omscholing voor de uitoefening van een ander meer gevraagd beroep zouden zijn geschikt te maken.

Voor een direct doelmatigheidsonderzoek leent de emigratie zich niet, terwijl wij de indirecte methode (dichtheidscijfers) die wij ter beoordeling van de binnenlandse voorraad gebruiken vanzelfsprekend niet kunnen toepassen. De commissie Roeterink is op dezelfde moeilijkheid gestoten. Zij slaagde er niet in de *ingenieurs*behoefte buiten de landsgrenzen te bepalen en heeft gemeend „als praemisse te moeten stellen, dat deze ontwikkeling zodanig verloopt, dat in 1953 hetzelfde aantal ingenieurs buiten Nederland nodig is als 1934. . . .” (blz. 14). Het aantal voor 1953 wordt door haar aldus op 1250 bepaald tegen 940 in 1948. Vervolgens (blz. 15) spreekt zij als haar „verwachting” uit, „dat de groei tussen 1953 en 1960 in een langzamer tempo zal gaan dan vóór 1953” en stelt zij het aantal voor 1960 op 1500. In een beoordeling van de realiseerbaarheid van haar hypothese heeft de commissie zich niet begeven. De enige oplossing die ons gelaten blijft, is de emigratie als *werkhypothese* in de berekeningen in te voeren, zonder dat wij in staat zijn haar op haar doelmatigheid te toetsen.

Men mag bij het opstellen van zo'n hypothese de fantasie vanzelfsprekend niet de vrije loop laten. Het heeft — om ons tot een sprekend voorbeeld te beperken — geen zin te veronderstellen dat het rendement van een bepaalde opleiding voor de studentengeneratie 1952/53 tot op de helft zal terugvallen van de waarde die het bij voorgaande generaties had, indien niet daartoe aanleiding bestaat, bijvoorbeeld doordat op grond van een vergelijkend psychologisch onderzoek zou zijn geconstateerd dat het met de aanleg van die generatie nu juist bijzonder treurig gesteld zou zijn. Op grond van de wetenschap dat rendementscijfers in de loop der jaren geen grote schommelingen plegen te ondergaan, veronderstelt men dat zij ook in de toekomst onveranderd zullen blijven. Wie deze hypo-



these niet aanvaardt, moet er een andere voor in de plaats stellen en zijn keuze motiveren. Zolang er geen aanleiding is te veronderstellen dat iets anders wordt, handelt men er naar alsof het onveranderd zal blijven.

Bij de vaststelling der emigratiehypothese is in het oog te houden, dat de werkgelegenheid voor Nederlandse specialisten in het buitenland van politieke factoren afhankelijk is. Het aantal in het buitenland werkzame Nederlandse ingenieurs liep tussen 1934 en 1947 terug van 1248 tot 860 en bedroeg vijf jaren later slechts weinig meer: nl. 939. Dit verloop moet voornamelijk aan de politieke ontwikkeling in Indonesië worden toegeschreven. Er is op dit ogenblik geen aanleiding te veronderstellen dat de omstandigheden daar in de eerstkomende jaren voor tewerkstelling van onze ingenieurs gunstiger zullen worden. Integendeel zijn er o.i. aanwijzingen dat de situatie zich in ongunstige richting zal ontwikkelen. (Zie aanhangsel G). De vooruitzichten in gebieden zonder zelfbestuur (de Belgische, Franse en Engelse koloniën) zijn evenmin gunstig: de verschillende nationale ingenieursorganisaties zijn, naar de ervaring der laatste jaren heeft geleerd, sterk gekant tegen tewerkstelling van vreemdelingen in leidende functies. Ook de mogelijkheden in technisch gering-ontwikkelde soevereine gebieden worden dikwijls overschat: geconditioneerd door het fysische en sociale milieu verloopt daar de ontwikkeling in de regel langzaam, terwijl de Nederlandse specialist er sterke mededinging uit andere hoog-ontwikkelde landen ondervindt. Bovendien wordt er de opleiding van eigen specialisten — hetzij op eigen universiteiten hetzij op buitenlandse — sterk bevorderd, zodat, ook al gezien de langzaam groeiende behoefte, binnen afzienbare tijd de vraag naar vreemde specialisten zal afnemen.

De emigratie van Nederlandse specialisten is in de afgelopen jaren van zeer bescheiden omvang gebleven. Blijkens een opgave van het secretariaat van de Vereniging van Delftse Ingenieurs waren er op 1 Mei 1951 van de 1269 tussen die datum en 1 Januari 1946 afgestudeerde Delftenaren slechts 158, dit is nog niet 10 %, in het buitenland werkzaam. Het percentage kan voor de M.T.S.-ers — als gevolg van de onverwacht sterke stijging van het aanbod, en wellicht ook doordat zij zich aanvankelijk met bescheidener posities tevreden stellen — iets hoger gelegen hebben. Wanneer wij, ons baserende op het hierboven genoemde percentage van de Delftenaren (10 %), het verlies door emigratie voor de na 1947 aankomenden, zowel voor de Delftse als voor de middelbare ingenieurs, op

20 % stellen, verkrijgen wij naar onze mening stellig maximale emigratiecijfers en dus een minimale raming van het aantal in 1960 aanwezige ingenieurs. Volgens deze hypothese zal het aantal in het buitenland actieve academische ingenieurs tussen 1951 en 1960 toenemen van 939 tot bijna 1900, dus meer dan verdubbelen. Dit aantal ligt boven het door de commissie Roeterink veronderstelde (1500). Bij de beoordeling van de voorraad die na invoering van deze emigratiehypothese voor het binnenland wordt verkregen, bedenke men dat in het hoge emigrantenaantal een niet onbelangrijke reserve voor eventueel binnenlands tekort is gelegen. Voor wat de wis- en natuurkundig opgeleiden betreft: de kans bestaat dat landen met eventueel tekort aan researchwerkers zullen trachten onze jonge physici en chemici weg te kopen. Onze universiteiten hebben van oudsher een goede naam. Daarbij bedenke men dat met een toenemende „emigratiegezindheid” bij onze jonge specialisten is rekening te houden en de Regering de emigratie moeilijk zal kunnen beletten. Aan Overheid en bedrijfsleven de taak om ingeval van een dreigend binnenlands tekort door het bieden van goede arbeidsvoorwaarden de betrokkenen voor ons land te behouden. Een emigratiehypothese is voor deze categorie niet gesteld. Voor de landbouwkundige ingenieurs is een emigratieverlies verondersteld van 35 % der na 1947 aankomenden, ongeveer overeenkomende met de aanvoer van voor de tropen opgeleide specialisten. Deze werkhypothese is tevens als streefgetal op te vatten. De emigratiehypotheseën voor de diergeneeskundigen en de economen komen later nog ter sprake. Voor verdere bijzonderheden de emigratie betreffende, verwijzen wij naar aanhangsel G. In aantallen uitgedrukt impliceren onze hypotheseën een emigratieverlies tussen 1947 en 1960 van 1275 academische ingenieurs, 4600 middelbare ingenieurs en 450 landbouwkundige ingenieurs.

#### *Par. 4. Vergelijking van Nederlandse met Amerikaanse en Franse ingenieursaantallen*

De verscheidenheid in technische opleidingen en de uiteenlopende benamingen voor de behaalde graden enerzijds, het ontbreken van betrouwbare statistische beschrijvingen der ingenieurscorpsen anderzijds, bemoeilijkt internationale vergelijkingen ten zeerste. Bij analyse der ons beschikbare gegevens bleken alleen die van Amerika en in mindere mate ook die van Frankrijk voor een vergelijking bruikbaar. De Amerikaanse zijn ontleend aan een rapport van de En-

gineers Joint Council <sup>41)</sup>, de Franse aan een artikel van G. Gilles <sup>42)</sup>. In Amerika kent men naast de masters en doctors in de technische wetenschappen — de besten waarvan met onze Delftse ingenieurs vergelijkbaar zijn — ook ingenieurs met een bachelor degree. Het bestaan van kwalitatieve verschillen erkennende, menen wij dat bij een kwantitatieve vergelijking van de Amerikaanse en de Nederlandse ingenieurscorpsen, onze M.T.S.-ers met de Amerikaanse bachelors gelijkgesteld moeten worden. Deze stelling steunt op uitspraken van buitenlandse en Nederlandse onderwijsdeskundigen t.a.v. de opleiding die de Amerikaanse student voor zijn toelating tot het College krijgt en t.a.v. de bacheloropleiding zelf. Betreffende de Amerikaanse vooropleiding raadplege men:

de bijdragen van Dr J. N. van der Ende (directeur van de Eerste Gemeentelijke H.B.S. te 's-Gravenhage) in *Het Vaderland*, in het bijzonder in het nummer van 26-2-1952;

*Universities and Industry Report of the Anglo-American council on productivity*. London 1951, blz. 2, 21.

Jacobson, M. „Les possibilités de stages aux Etats-Unis pour des ingénieurs français”. *Le Genie Civil*, Paris 1949, blz. 361—363.

Valliére, R. de, „Sozial-oekonomische Ausbildung der Ingenieure”. *Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, Juli 1950, no. 4.

Het peil van de Amerikaanse vooropleiding wordt door deze auteurs op ondubbelzinnige wijze vastgelegd. Wanneer de Amerikaanse jongen omstreeks zijn achttiende jaar de High School verlaat, heeft hij van wis-, natuur- en scheikunde niet méér geleerd dan bij ons de leerling die bij het V.H.M.O. van de derde naar de vierde klasse wordt bevorderd of die voor zijn Mulo-B examen (met wiskunde dus) is geslaagd. Wat betreft de vooropleiding kan de helft van onze M.T.S.-ers — degenen die deze school via Mulo-B of 3 jaar V.H.M.O. hebben bereikt — met de Amerikaanse bachelors worden gelijkgesteld. En wat de M.T.S.-ers met voltooide V.H.M.O.-opleiding aangaat ( $\pm 30\%$ ): hun algemene ontwikkeling en kennis van de „exacte” vakken staan bij de aanvang der studie ver boven die van de Amerikaanse eerstejaars. (Zie aanhangsel D).

De kwaliteit van het technische hoger onderwijs in Amerika wordt door de vooropleiding bepaald. Het eerder genoemde Engels-Ame-

<sup>41)</sup> *The engineering profession in transition*. A report of the E.J.C. Committee on the 1946 survey of the Engineering Profession, prepared by A. Fraser, New York 1947.

<sup>42)</sup> Gilles, G. „L'ingénieur en France”. *Congres technique international* 16—21 Sept. 1946. Paris, 1946.

rikaanse rapport stelt de Amerikaanse bachelor minstens een jaar achter bij de Engelse, die een met ons V.H.M.O. vergelijkbare vooropleiding heeft genoten en die zijn graad na een drie-jarige (I) universitaire studie behaalt<sup>43)</sup>. Hieruit volgt dat de eerste voor vergelijking met academische ingenieurs van de grote West-Europese technische hogescholen in het geheel niet meer in aanmerking komt. De eerder vermelde Franse en Zwitserse auteurs zijn van dezelfde mening.

Een vergelijking met onze M.T.S.-ers ligt meer voor de hand. De normale duur van de technische opleiding duurt hier en daar vier jaren. Ondanks verschillen in de opleidingsprogramma's — in Nederland wordt meer aandacht besteed aan het onderwijs in de technische vakken en wordt meer technische praktijk gevraagd, in Amerika wordt door middel van onderwijs in de zgn. „humanities” meer aandacht besteed aan de algemene ontwikkeling, wat tengevolge moet hebben dat de technische opleiding er wat smaller is — kan het technische niveau van onze M.T.S.-ers bij het verlaten van de school niet veel verschillen van dat der Amerikaanse bachelors.

Deze stelling vindt steun in het oordeel van de Commissie-Biezeno, die voor 50%—70 % van de bachelors (de percentages blijven voor rekening van de Commissie) in de opgeleiden aan onze M.T.S.-en een aequivalent vindt<sup>44)</sup>. Het hier ingenomen standpunt, dat bij een quantitative vergelijking van de Nederlandse en Amerikaanse ingenieurscorpsen onze M.T.S.-ers met de bachelors zijn gelijk te stellen, wordt door de meeste Nederlandse deskundigen wel gedeeld<sup>45)</sup>. Wij vonden tenslotte nog een bevestiging in een schrijven van Prof. dr ir J. P. den Hartogh, hoogleraar aan een der meest vooraanstaande Amerikaanse Hogescholen (het Massachusetts Institute of Technology), gericht aan het Nederlands Instituut van Middelbare en Hogere Technici en geciteerd in een brochure van deze organisatie<sup>46)</sup>: „... such a comparison you should include not only Delft and Wageningen, *but also all of the M.T.S. in the country.* This remark of our was made to argue against the view the U.S. had many more engineers than Holland which you would come to, if the output of Delft alone is compared to all engineers in the U.S.

<sup>43)</sup> Blz. 6, 7.

<sup>44)</sup> Rapport van de commissie voor het bestuderen van de technische opleiding in de Verenigde Staten van Noord-Amerika. K.I.V.I. 's-Gravenhage 1949, blz. 26.

<sup>45)</sup> Bijv. *Voordrachten gehouden voor het K.I.V.I. 1951* no. 10 (Verslag van de vergadering gewijd aan een bespreking van het rapport der commissie Biezeno).

Zie ook: Contactgroep opvoering Productiviteit. *Lastechniek* 1952, blz. 37.

<sup>46)</sup> *Het vraagstuk van het technisch kader in verband met de verdere industrialisatie van ons land.* 's-Gravenhage 1950. Uitgegeven door het Nederlands Instituut van Middelbare en Hogere Technici, blz. 23. Onderstrepingen van ons.

*In this country the status of an M.T.S. graduate is as good as that of a Delft graduate."* Gaan wij thans over tot het maken van de aantalsvergelijking.

In het door de Engineers Joint Council samengestelde rapport wordt de omvang van het gehele Amerikaanse ingenieurscorps in 1946 op 317000 man geschat. Van dezen waren er 60000 in het geheel niet gegradueerd. Van de 257000 gegradueerden hadden ongeveer 60000 de graad van Master of Doctor en ong. 197000 een bachelor-degree.

Ongeveer 1/6 van deze ingenieurs was niet in Amerika in een beroep werkzaam. Van degenen die de betreffende enquête hebben beantwoord waren 2,1 % in militaire dienst, 12,5 % als burgers tijdelijk en 2,2 % als burgers blijvend in het buitenland werkzaam. Om een met Nederland vergelijkbaar ingenieurscijfer te verkrijgen moet men dus het Amerikaanse ingenieurscijfer tot 220000 reduceren. Rekening houdende met het verschil in bevolkingsomvang (de Amerikaanse beroepsbevolking was ongeveer 15 maal zo groot als de Nederlandse), zou het Nederlandse equivalent maximaal 15000 ingenieurs hebben moeten bedragen. In feite beschikten wij over ongeveer 20000 academische en middelbare ingenieurs tezamen<sup>47)</sup>. Zelfs indien men zou aannemen dat alle 60000 masters en doctors binnen Amerika werkzaam zouden zijn geweest (wat stellig niet het geval was) blijkt Nederland over aanzienlijk meer academische ingenieurs te beschikken. Het Nederlandse equivalent zou dan 4000 moeten hebben bedragen, maar wij hadden er in 1947 — ongeacht hun leeftijd — 6444 in het binnenland plus nog vele honderden in het buitenland.

Een vergelijking van de aantallen in beide landen in de eigenlijke industrie werkzame ingenieurs moest achterwege blijven, aangezien voor ons land de verdeling der middelbare ingenieurs over de bedrijfsklassen niet bekend is, terwijl het Engineers Joint Council rapport alleen de percentuele verdeling geeft voor alle ingenieurs tezamen, ongeacht hun opleiding. Wij moeten daarom volstaan met de opmerking dat Amerika in 1946 ongetwijfeld veel sterker was geïndustrialiseerd dan ons land in 1947, waardoor het hierboven aangetoonde verschil in ingenieursdichtheid nog treffender wordt<sup>48)</sup>. Uit de hierboven gemaakte vergelijking kan in geen geval worden afgeleid, dat de hogere productiviteit van de Amerikaanse industrie aan een zwaardere ingenieursbezetting zou kunnen worden toege-

<sup>47)</sup> Zie aanhangsel C.

schreven. Zij zal door andere, overigens zeer voor de hand liggende factoren moeten worden verklaard, omstandigheden die hier buiten beschouwing kunnen blijven <sup>49)</sup>).

#### *Vergelijking met het Franse ingenieursaantal.*

Het Franse technische onderwijs, zowel voor de academische als voor de middelbare ingenieurs, doet stellig niet onder voor het Nederlandse of het Amerikaanse. Volgens de officiële Franse vertegenwoordiger op het Amerikaanse congres te Troy (hetzelfde dat door de commissie Biezeno tijdens haar Amerikaanse studiereis werd bijgewoond), moet het Franse onderwijs zelfs boven het Amerikaanse worden gesteld. de algemene ontwikkeling der studenten ligt er hoger, hun technische en de wetenschappelijke scholing eveneens.

De gegevens die Gilles in zijn eerder genoemde artikel publiceert, lenen zich niet voor een zo uitvoerige vergelijking als de Amerikaanse Gilles maakt voor 1940 een gedetailleerde schatting van het aantal dan nog levende afgestudeerde ingenieurs der erkende onderwijsinrichtingen. Hij komt tot ruim 88 000 ingenieurs, waarin evenwel de landbouwkundigen en enige andere categorieën zijn opgenomen. Wij ramen dat het aantal met ons corps vergelijkbare ingenieurs voorzover in Frankrijk werkzaam in 1946 *maximaal* ongeveer 80 000 heeft bedragen, n.l. in 1940 88 500 — 6000 (niet eigenlijke technici) — 10 % voor tewerkstelling in Franse overzeese gebieden = 74 250 ingenieurs. Te verhogen voor aanwas tussen 1940 en 1946 met  $6 \times 1000$  ingenieurs = 80 250. Rekening houdende met het aantal in de eigenlijke industrie tewerkgestelde werknemers, dat in Nederland in 1947 23 % bedroeg van het overeenkomstige Franse aantal, zou het Nederlandse equivalent maximaal 18.000 moeten bedragen. Met 20 000 ingenieurs komt Nederland goed voor de dag, vooral als men in aanmerking neemt dat de zware industrie

<sup>48)</sup> In 1940 waren volgens de Amerikaanse beroepstelling van dat jaar in Amerika ruim 23 % van de gehele beroepsbevolking in de eigenlijke industrie werkzaam. Voor de werknemers bedroeg het overeenkomstige percentage 30 %. In verband met de geweldige industrialisering die tijdens de laatste wereldoorlog in Amerika heeft plaats gehad moeten deze percentages aan het einde van de oorlog *beslist* hoger gelegen hebben. In Nederland lagen de percentages in 1947 op resp. 24 % en 30 %.

De totale beroepsbevolking bedroeg in Amerika in 1940 40 % van de gehele bevolking. Het overeenkomstige percentage bedroeg 40,3 % in Nederland in 1947. Indien er in Amerika een wijziging in dit percentage heeft plaats gehad zal die ongetwijfeld slechts gering zijn geweest. Oorlogverliezen en geboortehausse hebben het daar vermoedelijk zelfs doen dalen. Op grond van het bovenstaande mag men concluderen, dat men met het percentage dat de verhouding tussen de omvang van de Nederlandse en Amerikaanse bevolkingen weergeeft in 1947 (1/15) het *maximale verhoudingscyfer* krijgt voor vergelijking tussen de aantallen werknemers en werknemers in de eigenlijke industrie in beide landen.

Amerika was in 1947 ongetwijfeld sterker geïndustrialiseerd dan Nederland.

<sup>49)</sup> Zie Ekker, M. H. „Enkelens beschouwingen over productiviteit” *Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1951 no 53, blz 829—852*  
Rapport Productiviteitsgroep Industrie *Lastechniek* 1952, blz 25.

in Frankrijk een relatief grotere betekenis heeft dan in Nederland. Wanneer men het artikel van Gilles raadpleegt zal men bemerken dat wij teneinde een veilige vergelijkingsbasis te verkrijgen de Franse aanwas buitengewoon hoog hebben geschat.

Par. 5. *Beoordeling van de snelheid waarmee het Nederlandse ingenieurscorps zich uitbreidt.*

Ter beoordeling van de snelheid waarmee zich het Nederlandse ingenieurscorps uitbreidt, vergelijken wij de ingenieursaantallen met de omvang van de beroepsbevolking in haar geheel en met het aantal in de Nijverheid werkende personen. De betreffende cijfers laten zich in onderstaande tabel samenvatten:

TABEL VIII.

Teldatum	Beroepsbevolk (1000-tallen)	werkenden *) in Nijverheid (1000-tallen)	aantal acad. ingenieurs (na emigratie)	aantal middel- bare ingenieurs (na emigratie)	totale omvang ingenieurscorps (na emigratie)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
31-12-'30	3186	1236	4250	4250	8500
31- 5-'47	3866 **)	1428	6153 **)	13492 **)	19645
1- 1-'60	4304	1691	9502	30484	39986

\*) Volgens de bedrijfsindeling.

\*\*) inclusief de tijdelijk niet-werkenden. De raming van de beroepsbevolking in haar geheel en van de nijverheidsbevolking voor het jaar 1960 wordt verantwoord in aanhangsel IV van dit rapport.

Uit bovenstaande cijfers kunnen de volgende berekend worden:

A. Gemiddelde jaarlijkse toeneming.	1930—1947	1947—1960
acad. ingenieurs .....	116	266
middelb. ingenieurs .....	563	1351
alle ingenieurs .....	679	1617
B. Relatieve jaarlijkse toeneming <sup>50)</sup> .	1930—1947	1947—1960
acad. ingenieurs .....	2,3 %	5,5 %
middelb. ingenieurs .....	7,0 %	6,5 %
alle ingenieurs .....	5,1 %	5,7 %

50) Berekend met de volgende formule:  $\frac{\log P(t) - \log P(o)}{t \log e}$

waarbij  $t$  (1930—1947) = 16,42 jaar  
 $t$  (1947—1960) = 12,58 jaar  
 $\log e = 0,4343$

Deze formule geeft de jaarlijkse rentefactor voor een kapitaal dat rente op rente gezet in  $t$  jaren van  $P(o)$  tot  $P(t)$  aangroeit.

Tegenover de toenemingspercentages der ingenieurs staan veel lagere van de beroepsbevolking in haar geheel en van de nijverheidsbevolking<sup>51</sup>). Voor de beroepsbevolking bedragen zij in de beide perioden resp. 1,2 % en 0,9 %, voor de nijverheidsbevolking resp. 0,9 % en 1,3 % per jaar. De uiteenlopende groeisnelheden van het ingenieurscorps en van de beroepsbevolking zullen tot een snel toenemende ingenieursdichtheid leiden, zoals uit de volgende cijfers kan blijken.

C. <i>Ingenieurs per duizend beroepspersonen.</i>	1930	1947	1960
acad. ingenieurs .....	1.33	1.59	2.21
middelb. ingenieurs .....	1.33	3.49	7.08
alle ingenieurs .....	2.67	5.08	9.29

D. Berekend met de sub B vermelde formule voor de relatieve jaarlijkse groeisnelheid, neemt de *dichtheid toe*:

	1930—1947	1947—1960
acad. ingenieurs .....	1,1 %	2,6 %
middelb. ingenieurs .....	5,9 %	5,6 %
alle ingenieurs .....	3,9 %	4,8 %

Uit bovenstaande berekeningen kan worden afgeleid dat: ingeval onze volkshuishouding een steeds zwaardere bezetting der technische kaderposities zal behoeven, dit proces onverminderd snel voortgang zal kunnen vinden.

Par. 6. *Raming van het aantal academische ingenieurs dat in 1960 voor de nijverheid beschikbaar zal zijn.*

Aangezien voor de middelbare ingenieurs ieder gegeven met betrekking tot hun verdeling over de verschillende bedrijfstakken ontbreekt, moest deze categorie hier verder buiten beschouwing worden gelaten.

Om de berekende voorraad acad. ingenieurs in 1960 over de bedrijfstakken te verdelen, zijn wij als volgt tewerk gegaan. Wij hebben eerst een globale taxatie gemaakt der ingenieursbezetting in de niet-industriële sectoren van bedrijvigheid en vervolgens (in de volgende paragraaf) voor dat gedeelte van de nijverheid, dat

<sup>51</sup>) De absolute gemiddelde jaarlijkse toeneming van de beroepsbevolking bedroeg tussen 1930 en 1947 ruim 41400 zielen per jaar. Deze zal, *zonder* emigratie, tussen 1947 en 1960 gemiddeld 42800 zielen per jaar bedragen. Onder invloed der door ons veronderstelde emigratie (zie aanhangsel E sub b) zal de aanwas tussen 1947 en 1960 tot 34800 zielen per jaar dalen. Het belang der emigratie voor de verlichting der bevolkingsdruk wordt hiermede voldoende gedemonstreerd.

Daar deze aanwas voornamelijk zal worden opgenomen in de Nijverheidsbevolking (zie aanhangsel E sub c), neemt de groeisnelheid van deze categorie aanmerkelijk toe. De absolute aanwas der Nijverheidsbevolking bedroeg tussen 1930 en 1947 gemiddeld 11700 per jaar. Dit cijfer zal tussen 1947—1960 waarschijnlijk niet boven 20 900 behoeven te stijgen.



zich voor aanvaardbare schattingen leende, te weten de bouwnijverheid, de gas-, electriciteits- en waterleidingsbedrijven en in het algemeen voor die bedrijfstakken in de industrie, die door lage ingenieursdichtheden worden gekenmerkt. Na aftrek der getaxeerde posten van de vooruitberekende voorraad, blijft dan als sluitpost over de ingenieursbezetting van de „ingenieursintensieve” industrie en der laboratoria. Het verkregen resultaat laat zich vergelijken met de voor 1947 bekende cijfers en met de door de commissie Roeterink geschatte behoefte.

De verdeling in 1947 was als volgt <sup>52)</sup>:

I. landbouw .....	23	IX. onderwijs .....	556
II. mijnbouw .....	162	X. adv. functies ....	740
III. chemie .....	238	XI. vrije beroepen ....	—
IV. metaal .....	1079	XII. overheid (n.e.g.) ..	1027
V. bouw .....	202	XIII. handel enz. ....	565
VI. gas enz. ....	239	XIV. verkeer enz. ....	344
VII. overige industrie .	472	XV. overige .....	119
VIII. laboratoria .....	387		

De taxatie van de toekomstige behoefte in die sectoren die zich daartoe lenen is als volgt geschied:

*ad IX. Onderwijs.* Het aantal ingenieurs, dat bij het onderwijs betrokken zal zijn hangt samen met de binnen nauwe grenzen vooruit te berekenen omvang der onderwijsbehoevende generaties en met de belangstelling der leerlingen voor de verschillende takken van onderwijs. Voor de academische ingenieurs zijn in de eerste plaats de Delftse en de Middelbaar Technische opleidingen van betekenis. Een aantal ingenieurs, dat zich in de praktijk niet thuis voelt, vindt een plaats bij het V.H.M.O. In andere onderwijstakken was in 1947 slechts een gering aantal ingenieurs ingeschakeld.

*Raming voor het M.T.O.* Aannemende dat de belangstelling voor het M.T.O. zal blijven staan op het gemiddelde peil van 1949—1951 (d.w.z. in 1960 50 % groter zal zijn dan in 1946—1947) en rekening

<sup>52)</sup> Het CBS geeft in tabel 14 van zijn publicatie (statistiek der academisch gevormden) de verdeling der *gevormden* (d.w.z. personen die minstens een kandidaatsexamen hebben afgelegd en niet meer studeren), *exclusief* de tydelijk niet-werkenden, en van *alle leeftijden*. Daar wij ons in deze studie bezig houden met de *gegradueerden* (personen die een doctoraal- of ingenieursexamen hebben afgelegd), en in verband met onze vooruitberekeningen met het verschynsel van tydelijk niet werken geen rekening hebben gehouden, terwijl wij ons bovendien beperkten tot *personen tussen 25 en 65 jaar*, hebben wij de door het CBS genoemde aantallen enige kleine correcties laten ondergaan, voor de ingenieurs een verhoging met 3,5 %, voor de wis- en natuurkundigen een verlaging met 7 %. Het percentage is voor de ingenieurs zo laag, dat in de volgende paragraaf (verdeling der ingenieurs binnen de nijverheid) correctie achterwege is gelaten.

houdende met de toenemende grootte der generaties van 18—24 jaar waaruit de M.T.S.-ers worden gerecruteerd (in 1960 25 % groter dan in 1947) wordt het aantal bij het M.T.O. in te schakelen academische ingenieurs geraamd op  $\frac{150}{100} \times \frac{125}{100} \times 177$  (het op 31-5-47 berekende aantal) dat is op 332 academische ingenieurs.

*Raming voor het V.H.M.O.* Voor 1947 werd het aantal docenten op 179 berekend. Uitgaande van een onveranderde belangstelling voor het V.H.M.O. (en aannemende dat de ingenieurs niet door de snel in aantal toenemende natuur- en scheikundigen zullen worden verdrongen) kan de toeneming van het aantal leerkrachten tot 1960 evenredig worden gesteld met de groei van de generatie-omvang (22 %) en op  $1,22 \times 179 = 218$  worden gesteld.

*Raming voor het T.H.O.* De studiehausse aan de Delftse T.H. in 1945—1947 laat niet toe de hierboven gebruikte methode bij een raming voor het H.O. te gebruiken. Wij zijn daarom uitgegaan van het aantal docenten en staf-personeel gedurende de cursus 1950—1951, dat volgens het statistisch overzicht bij de naamlijst van de Vereniging van Delftse Ingenieurs 187 heeft bedragen. Het aantal ingeschreven studenten bedroeg in dat jaar ruim 5000. Het is niet aan te nemen — zelfs niet wanneer naast een tot 3500 studenten beperkte Delftse T.H. een tweede T.H. zou worden opgericht — dat het aantal studenten in 1960 groter zou kunnen zijn. (Integendeel verwachten wij een sterke teruggang). Wanneer wij met het oog op een voor research en onderwijs noodzakelijk geachte te verzwaren stafbezetting het aantal bij het Hoger Onderwijs in te schakelen ingenieurs met 33 % laten toenemen, verkrijgen wij beslist een *maximum* van n.l.  $1,33 \times 187 = 250$  academische ingenieurs of 1 ingenieur op 14 à 20 studenten.

Het aantal bij M.T.O., V.H.M.O. en T.H.O. in te schakelen academische ingenieurs zal volgens bovenstaande behoefteramingen tussen 31-5-1947 en 1-1-1960 stijgen van 539 tot 800 docenten en wetenschappelijke hulpkrachten of met 48 %. Wij nemen aan dat het aantal ingenieurs bij andere vormen van onderwijs in die periode hiermee evenredig zal toenemen en zal bedragen  $1,48 \times 43 = 64$ . Het totale aantal bij het onderwijs betrokken academische ingenieurs wordt dan  $800 + 64 = 864$ , een aantal dat de raming der Commissie Roeterink merkwaardig dicht nadert. De Commissie raamde 860. Ter beoordeling van dit cijfer diene dat het aantal leerkrachten op 1-5-1951 volgens de naamlijst van V.D.I. 549 bedroeg.

Ad X. *Adviseerende functies*. Wij hebben aangenomen dat deze groep evenredig zal groeien met de nijverheidsbevolking in haar geheel en dus zal worden

$$740 \times \frac{1691}{1428} = 873$$

Ad XII. *Overheidsfuncties* (niet elders genoemd). Deze groep bevat o.m.: a. ingenieurs in dienst van de Rijks- en provinciale waterstaat, van de Zuiderzeewerken, Waterschappen enz.; b. de ingenieurs bij planologische en economisch-technologische diensten; c. ingenieurs bij gemeentelijke nutsbedrijven voorzover niet werkzaam bij het gas-, electriciteits-, waterleidings- of bij het vervoersbedrijf, d. ingenieurs in dienst bij het Overheidstoezicht (stoomwezen, arbeidsinspectie, enz.), e. ingenieurs bij bedrijfsorganisaties e.d.

De categorie a., bij uitstek het terrein van de civielingenieurs — en omvattende meer dan 20 % van het totaal van groep XII — zal nauwelijks uitbreiding behoeven. Hetzelfde is — gezien het snelgroeiende aanbod van niet-technisch opgeleide gelijkwaardige krachten (sociografen e.d.) — t.a.v. het niet eigenlijke technische werk bij categorie b. het geval. Als men de groei van het hierbij ingeschakelde ingenieurscorps evenredig stelt met de bevolkingsgroei (13 %), schat men zeker niet te laag. Het lijkt raadzaam de groei van het ingenieurscorps in de categorieën c, d en e evenredig te stellen met de uitbreiding van de nijverheidsbevolking (18 %). Voor de categorie a. een reductie van 20 % aanbrengende, wordt het totaal aantal in groep XII in te schakelen academische ingenieurs *maximaal* geraamd op:

$$1027 + (0,80 \times 1027 \times 0,18) = 1175$$

Ad XIII. *Handel en administratieve functies niet bij de overheid*. Deze groep omvat om het technisch handelsapparaat ( $\pm$  200 academische ingenieurs). De groei van deze categorie gelijkstellende aan de toeneming der nijverheidsbevolking verkrijgt men stellig eerder een te hoge dan een te lage raming. Wij hebben de groei van de groep in zijn geheel ook hier evenredig gesteld met die van de nijverheidsbevolking. Resultaat:

$$565 \times 1,18 = 666$$

Ad XIV. *Verkeer en communicatie*. Bij de enquête van de Commissie Roeterink werd door de groep *bedrijven en diensten*, waar-

onder de P.T.T. en de N.S., een toeneming van 30 % verwacht tussen 1948 en 1953. De beide hiergenoemde bedrijven —  $\pm$  de helft van de groep uitmakende — hadden volgens onze raming in 1947 211 academische ingenieurs in dienst en volgens de administratie der Vereniging van Delftse Ingenieurs op 1-5-1951 271 ingenieurs in dienst, een toeneming van  $\pm$  30 % in 5 jaar. Voor de raming van het aantal ingenieurs in de gehele groep is aangenomen, dat de toeneming tot 1951 30 % heeft bedragen en daarna tot 1960 evenredig zal zijn met de toeneming van de bevolking in zijn geheel (9 %). Het aantal voor 1960 wordt dan:  $344 \times 1,30 \times 1,09 = 487$

*Ad XV en I.* In deze groepen, waartoe o.a. bank- en verzekeringswezen en landbouw behoren, komen vaak de ingenieurs terecht, die voor de uitoefening van een technisch beroep ongeschikt zijn. Wij stellen de toeneming ervan evenredig met de groei van het gehele academische ingenieurscorps (54 %), zodat het aantal ingenieurs wordt:  $142 \times 1,54 = 219$

Ronden wij de hierboven berekende posten op 100-tallen af, dan wordt het resultaat voor het jaar 1960 als volgt:

IX	Onderwijs .....	900
X	Adviserende functies .....	900
XII	Overheid (n.e.g.) .....	1200
XIII	Handel, administratie .....	700
XIV	Verkeer, communicatie .....	500
XV + I	Niet-technische functies e.d. ....	200
		<hr/> 4400 tegen 3400 in 1947

*Bij bovenstaande hooggeraamde bezetting der niet-industriële sectoren van het beroepsleven zullen in 1960 voor de nijverheid en de research 9500 — 4400 = 5100 academische ingenieurs beschikbaar zijn. In 1947 waren het er ongeveer 2800. Aannemende dat de in de laboratoria's en proefstations werkende ingenieurs voornamelijk voor de nijverheid werkzaam zullen zijn, zal bij de bovenberekende verdeling het academische ingenieursdichtheidscijfer per duizend werkenden in de nijverheid tussen 1947 en 1960 stijgen van 1,95 tot 3,02.*

*Par. 7. De verdeling der academische ingenieurs binnen de nijverheid.*

Wij nemen weer de verdeling in 1947 als uitgangspunt. De volgende tabel geeft voor dat jaar, gerangschikt naar afnemende ingenieursdichtheid, een overzicht van de situatie in de bedrijfsklassen der nijverheid.

TABEL IX. *Verdeling en dichtheid van de academisch gevormde technici en wis- en natuurkundigen in de nijverheid (+ laboratoria) op 31-5-1947.*

Nr.	(2)	ac. *) ing.	wis- *) en nat.	ber. pers.	dichtheden ‰	
					ing.	wis- en nat.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
60/11	Laboratoria en Proefstations	374	566	8116	n	n
16	Gas-, electriciteits- en water- leidingsbedr.	231	14	30063	7,69	0,47
05	Chemische nijverheid (excl. apothekerbedr.)	228	237	36932	6,17	6,42
11/13	Metaalnijverheid	1044	53	333537	3,13	0,16
10	Mijnbouw enz.	157	26	51995	3,02	0,50
01	Aardewerk, glas, cement enz.	70	8	38033	1,84	0,21
14	Papier	37	3	23878	1,55	n
15	Textiel (incl. kunstzijde)	103	23	85981	1,20	0,27
17	Voedings- en genotmiddelen	153	70	174814	0,87	0,40
04	Bouw- en aanverwante bedrijven	195	2	251201	0,78	n
09	Leder, wasdoek, rubber	40	5	52883	0,76	n
08	Kunstnijverheid	2	—	2880	n	n
03	Grafische industrie	19	5	32841	0,58	0,15
06	Hout	23	2	63564	0,36	n
07	Kleding, reiniging	9	3	155045	n	n
02	Diamant	—	—	1658	—	—

n. dichtheid niet berekend.

\*) Zie noot op blz. 56.

De dichtheidsverschillen zijn zeer groot. De verklaring ervan ligt voor de hand. In sommige bedrijfsklassen is het *ambacht* of het *kleine verzorgende bedrijf* sterk vertegenwoordigd. Voor de klassen 17, 9, 3, 6 en 7 denke men aan de bakkerijen, schoenmakerijen, kleine drukkerijen, meubelfabriekjes, wasserijen enz. Hoewel in hun bedrijfsklasse relatief minder sterk vertegenwoordigd, spelen ambacht en kleinbedrijf ook een rol in de metaalnijverheid, bijv. de smederijen, rijwiel- en autoreparatieinrichtingen, loodgieterijen enz. Voor een juiste beoordeling der dichtheidscijfers moeten ambacht en kleinbedrijf, die niet ingenieursbehoevend zijn, worden geëlimineerd. Dit is voor de drie voornaamste klassen geschied door gebruik te maken van de Algemene Industrie Statistiek (zie aanhangsel E, sub g).

Ook de *aard van het productieproces* moet ter verklaring van de lage dichtheid in enige bedrijfsklassen worden aangevoerd. Ook gróte bedrijven hebben soms een geringe ingenieursbehoefte: de boek-, handels- en courantendrukkerijen, bouwbedrijven, confectiefabrieken, sigarenfabrieken, melkfabrieken, schoenfabrieken enz. Verbeteringen in de productietechniek bereiken het bedrijf via het handelsapparaat en de adviseursbureaux. Zij worden in de regel tot stand gebracht door de chemische of metaalindustrie. De hier bedoelde bedrijven profiteren indirect van een toenemende ingenieursdichtheid in die sectoren der nijverheid. Het technisch kader in deze bedrijven wordt soms op speciale vakscholen opgeleid en behoeft meestal geen wetenschappelijke vorming. De ondernemingen worden vaak door niet-technici geleid.

Wij hebben bij de verdeling der academische ingenieurs over de bedrijfsgroepen binnen de nijverheid wederom eerst die posten getaxeerd die zich daarvoor het gemakkelijkst lenen. De lezer vindt de raming per bedrijfsgroep verantwoord in aanhangsel F. Het resultaat van deze taxatie vindt men in tabel X.

De in de laatste kolom vermelde aantallen zijn ontleend aan het statistisch overzicht bij de naamlijst der Vereniging van Delftse Ingenieurs voor het jaar 1951. De omstandigheid dat de in kolom (3) voor het jaar 1947 genoemde aantallen meestal hoger liggen dan die van de laatste kolom, kan gedeeltelijk worden verklaard door de aanwezigheid van in het buitenland opgeleide ingenieurs, door een andere indeling der bedrijven in de bedrijfsgroepen enz. De V.D.I. heeft bijv. de ingenieurs bij de Philipsglasfabrieken gerangschikt onder de electrotechnische industrie.

Bij onze taxatie is voor de bovengenoemde industrieën een toeneming

TABEL X.

Nr.	Bedrijfsklasse	Aantal ing. 1947	Toeneming tot 1960	aantal 1960	Aantal volgens V.D.I. 1951
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
06	Hout, kurk, stro	23	nihil	23	12
03	Grafische nijverheid	19	verdubbeling	38	16
09	Leder, wasdoek, rubber	40	verdubbeling	80	28
04	Bouwnijverheid	195	70 % (50 % van V.D.I.)	340	226
17	Voedings- en genotmiddelen	153	50 %	230	99
14	Papier, stocarton	37	verdubbeling	75	31
01	Aardewerk, glas, kalk, steen, cement	70	verdubbeling	140	29
16	Gas, electr., waterl.	231	30 % van V.D.I.	311	238
15	Textiel	103	250 %	360	127
	Totaal	871		1597	806

met ruim 700 academische ingenieurs verondersteld (83<sup>o</sup> hogen wij het voor 1960 geraamde totaal (ong. 1600) met 1 de mijnbouw geraamde aantal (ong. 300, zie aanhangsel F) minderen wij de reeds eerder voor de gehele nijverheid ge voorraad (5100) met dit nieuwe totaal (1900), dan wordt het aantal voor de chemische industrie, de metaalindustrie en de laboratoria beschikbare ingenieurs  $5100 - (1597 + 320) = 3183$ , zeg rond 3200. Dit aantal is — ook al gezien de naar onze mening hoge ramingen voor andere gebieden van bedrijvigheid (zie blz. 59) als *minimum* te beschouwen. Het overeenkomstige aantal in 1947 bedroeg ongeveer 1700. De aanwas zal hier dus bedragen minimaal 1500 academische ingenieurs of 88 %. In aanhangsel IV sub g raamden wij het aantal werknemers in de zware industrie (chemie + metaal in bedrijven met minstens 50 man personeel) voor het jaar 1947 op 260000 personen, welk aantal in 1960 *maximaal* tot 378000 kan zijn gestegen. Hieruit kan berekend worden, dat de academische ingenieursdichtheid in de zware industrie, bij de door ons veronderstelde grote toename van het totale aantal werknemers (45 %) zal toenemen van 6,53 tot *minimaal* 8,47 ingenieurs per 1000 werkenden of met 30 %. In de zware industrie zal het aantal werknemers per academische ingenieur dalen van 153 in 1947 tot 118 in 1960.

Bij de beoordeling van deze cijfers dient met het mogelijke aantal tewerkgestelde middelbare ingenieurs rekening te worden gehouden. In 1960 zullen in Nederland per academische ingenieur 3 middelbare aanwezig zijn. Wanneer men aanneemt, dat deze verhouding dan ook voor de zware industrie zal gelden, zal de verhouding personeel/ingenieur (ongeacht de opleiding) tot ong. 30 op 1 dalen. Zonder tot getalmatige schattingen over te gaan valt op te merken, dat in het verleden juist de kleinere bedrijven (met b.v. minder dan 50 man personeel en hier niet tot de zware industrie gerekend) een uitgesproken voorkeur hebben gehad voor middelbare ingenieurs. Volgens de door ons gemaakte berekeningen met betrekking tot de personeelsomvang in de zware industrie, zullen de kleine bedrijven in alle bedrijfsklassen der nijverheid<sup>58)</sup> relatief aanzienlijk minder snel groeien dan het middelbare corps in zijn geheel. Aangezien verder aangenomen mag worden, dat ook de relatieve ingenieursbehoefte in het kleine bedrijf minder snel zal toenemen dan in het grote, *kan een zeer sterke toestroming van middelbare ingenieurs*

<sup>58)</sup> De toename tussen 1947 en 1960 van de nijverheidsbevolking werkzaam buiten de zware industrie en de mijnbouw zal  $\pm 11\%$  bedragen tegenover een toename van het personeel in de zware industrie en de mijnbouw 44 %. Daar dit laatste percentage als maximum kan gelden, zal het andere vermoedelijk wat hoger komen te liggen. In geval van een groei der zware industrie met 30 % zal de rest met 15 % toenemen.



*naar de zware industrie worden verwacht, zodat de verhouding personeel/ingenieur (ongeacht de opleiding) in de zware industrie in 1960 vermoedelijk aanzienlijk lager dan 30 op 1 zal komen te liggen.*

**Par. 8. De academische ingenieurs naar studierichting.**

In de voorgaande paragrafen ontbrak een specificatie naar studierichting. Bij internationale vergelijkingen kan deze, gezien de verschillend ingerichte studieprogramma's en het ontbreken van betrouwbaar cijfermateriaal, niet gegeven worden. De nationale vooruitberekening kon wel gedetailleerd geschieden. Tot beoordeling van deze gedetailleerde resultaten achten wij ons niet bevoegd. Slechts moge worden opgemerkt dat de toeneming van het aantal civiele ingenieurs van 1600 tot 2200 ongetwijfeld niet door een evenredig toenemende behoefte zal worden begeleid, zodat vooral deze categorie in aanmerking komt hetzij voor emigratie, hetzij voor tewerkstelling bij het V.H.M.O., hetzij voor tewerkstelling buiten het eigenlijke vakgebied. In het algemeen trouwens verdient het aanbeveling de opleidingen zodanig in te richten dat de gegradueerden na het beëindigen van hun studie gemakkelijk op verwante vakgebieden zullen kunnen overgaan indien de situatie op de arbeidsmarkt zulks wenselijk zou maken. Gezien de omstandigheid dat de behoefte binnen de verschillende specialismen zich vaak sprongsgewijze ontwikkelt is geleide aanpassing van de aanvoer bij de behoefte (ook al gezien de lange „productieomweg”) moeilijk te bereiken. Nog maar weinige jaren geleden voorzag men een overschot aan vliegtuigbouwkundige ingenieurs. Thans verwacht men in dat specialisme weer tekorten. Vindingen op het gebied der telecommunicatie, radar en electronica, hebben de laatste jaren een onverwachte stijging van de vraag naar electro-technische ingenieurs tengevolge gehad.

Opmerkelijk is de grote aanvoer van technologen. Daarmee correspondeert een sterke toeneming van universitair opgeleide scheikundigen. Het verdient aanbeveling de plaatsingsmogelijkheden van deze categorie aan een meer gedetailleerd onderzoek te onderwerpen. Het lijkt ons niet uitgesloten dat de zeer snelle toeneming niet door een evenredig toenemende vraag zal worden begeleid en dat bijv. afremming van deze studierichting en stimulering van de natuurkundige aanbeveling zou verdienen. In hoeverre men daarmee succes zal hebben, blijft een open vraag. De grote belangstelling voor de scheikundige opleidingen mag mede worden veroorzaakt door de relatief geringe eisen die men daar stelt t.a.v. de wiskundige begaafdheid.

## Par. 9. De wis- en natuurkundigen.

Evenals voor de ingenieurs is geschied, hebben wij een globale taxatie gemaakt van de behoefte in die sectoren van bedrijvigheid, die zich daartoe het beste leenden. De raming voor het V.H.M.O. is aan hoofdstuk IV ontleend, het aantal apothekers is bepaald na overleg met de Koninklijke Maatschappij tot Bevordering der Pharmacie. De voorraad pharmaceuten wordt in hoofdstuk VII aan een nadere beschouwing onderworpen. Wij zijn weer uitgegaan van de voorraad op 31-5-1947. In tabel XI wordt het resultaat der taxatie vermeld. Kolom (4) vermeldt de gebruikte hypothesen.

Behoudens emigratie zal de gehele voorraad wis- en natuurkundigen in 1960 5650 bedragen, zodat er dan  $5650 - 4000 = 1650$  voor de industrie en de laboratoria beschikbaar zullen zijn, tegen 950 in 1947. Hierbij valt te bedenken, dat in de getaxeerde toeneming der gegradueerden bij het hoger onderwijs, een deel van de toenemende behoefte aan onderzoekers voor fundamenteel onderzoek is verdisconteerd, en bovendien dat in 1960 het gehele V.H.M.O. door *bevoegde* leerkrachten beneden 65-jarige leeftijd zal worden bediend, terwijl in 1950/51 nog plm. 14 % der leerkrachten niet bevoegd was en een aantal de pensioengerechtigde leeftijd reeds was gepasseerd. De behoefte aan leraren is uitgedrukt in standaarddocenten van 21 lesuren per week. Het is niet onmogelijk dat in het bijzonder in de wis- en natuurkundige vakken de gemiddelde prestatie in 1950/51 wat hoger gelegen heeft. Bij een gemiddeld 10 % hogere prestatie in 1960, zullen ruim 150 gegradueerden minder voor het V.H.M.O. nodig zijn dan in tabel XI aangegeven. Daar staat tegenover dat met het optreden van een emigratieverlies is rekening te houden (zie blz. 49).

Het aantal academische ingenieurs en wis- en natuurkundigen dat in 1960 voor de nijverheid beschikbaar zal zijn, zal 5100 plus 1650, dat is rond 6750 bedragen. Van de verdeling der wis- en natuurkundigen over de afzonderlijke bedrijfspgroepen binnen de nijverheid is geen raming gemaakt. Wanneer men aanneemt dat de procentuele verdeling der gegradueerden in 1960 dezelfde zal zijn als die der gevormden in 1947 (zie tabel IX), zullen er voor de laboratoria (niet gerekend de universitaire) en de zware industrie (excl. de mijnbouw) ong. 1400 gegradueerden beschikbaar zijn. Tesaamen met de academische ingenieurs zullen daar 3200 plus 1400 dat is 4600 wetenschappelijk opgeleide medewerkers ingeschakeld kunnen zijn en zal de betreffende dichtheid 12,2 per duizend werknemers kun-

TABEL XI.

Nr.	Bedrijfstakken	Aantal gegr. 1947	Toeneming	Aantal gegr. 1960
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
I	Landbouw	6	p.m.	p.m.
IX	Onderwijs H.O.	306	66 %	500
	V.H.M.O.	729		1525 *)
	overig	175	verdubbeld	350
X	Adviserende functies	66	evenr. nijverheidsbev. (18 %)	75
XII	Overheid n.e.g.	224	" " "	275
XIII	Handel enz.	119	" " "	150
XIV	Verkeer enz.	21	" " "	25
XI	Apothekersbedr.	714	zie blz. 82	875
XV	Overige	143	evenr. toeneming totale voor- raad	225
	Totaal	2503		4000

\*) Geschatte behoefte standaarddocenten 2025 (tabel VI, kolom 3), waarvan 150 met M.O.-akte die in 1950/51 reeds in functie waren (tabel VI, kol. 4), 125 met M.O.-akte na 1950/51 aangekomen (tabel VII, kol. 7) en 225 ingenieurs (afgerond, zie blz. 59).

nen bedragen. Ter beoordeling van dit laatste cijfer diene, dat deze dichtheid groter zal zijn dan die welke in 1947 in de bedrijfsgroepen 11/58 en 11/59 (electro-technische apparatenfabrieken en gloeilampen en radiobuizenfabrieken) tesamen, werd waargenomen. Daar bedroeg zij toen 10,3.

#### Par. 10. *De economen.*

Er is in de laatste jaren een toenemende belangstelling te constateren voor de bestudering der menselijke en sociale factoren die het productieverloop beïnvloeden. Het inzicht dat de leiding van een modern bedrijf niet meer kan volstaan met de beheersing der technische en economische productiefactoren alleen, is bij de grote ondernemingen vrijwel algemeen, en vindt zijn erkenning in de inrichting van specialistische opleidingen voor technici en voor economen.

Wij zullen hier niet de vraag in discussie brengen langs welke weg de opleiding tot „productiedeskundige” het beste zal kunnen geschieden. Wel kan de verwachting worden uitgesproken dat vele kleine industriële ondernemingen, door de aard van hun productie en door hun geringe omvang, niet in staat zullen zijn voor hogere functies in de bedrijfsleiding specialisten aan te trekken. De taak de productiviteit op te voeren zal in deze bedrijven op de uitvoerende organen blijven rusten, d.w.z. op middelbare of academische ingenieurs die voor hun eenmanstaak speciaal zijn opgeleid of die na hun technisch-specialistische opleiding een bedrijfswetenschappelijke aanvullingscursus hebben gevolgd. Deze bedrijven kunnen indien de behoefte daaraan wordt gevoeld de hulp van raadgevende deskundigen incidenteel inroepen.

In de grote bedrijven ligt de situatie anders. Daar is in de regel wel plaats voor in teamverband werkende specialisten. Met de leiding van dit team kunnen worden belast, zowel bedrijfswetenschappelijk gespecialiseerde technici (in de regel zullen dit academisch gegradueerde ingenieurs zijn), als vakeconomen die zich op de bedrijfsorganisatie hebben gespecialiseerd en die zo mogelijk een technische aanvullingsopleiding hebben gehad. Voor het technische gedeelte van hun taak dienen hun gespecialiseerde technici bijv. middelbare ingenieurs toegevoegd te worden. Aldus zou bij een eventueel optredend tekort aan academisch gegradueerde ingenieurs in de behoefte aan organisatiedeskundigen kunnen worden voorzien door inschakeling van niet-technisch opgeleide academici. Op deze

mogelijkheid wordt o a door Smit, in zijn eerder aangehaalde artikel in *De Ingenieur* gewezen <sup>54)</sup>

De behoefte aan de instelling van de „bachelor”-graad, d w z aan een afsluitend universitair examen na korte studieduur, is voor de economen dringender dan bij enige andere academische opleiding, getuige het grote percentage dergenen die tot nu toe de studie hebben afgebroken na het behalen van het candidaatsexamen <sup>55)</sup>

Van de 3066 academisch gevormde economen die bij de Volks- en Beroepstelling van 31 Mei 1947 werden geregistreerd, hadden slechts 1734 het doctoraalexamen afgelegd. Het zou onjuist zijn de 1332 overigen, vormende 43 % van het totaal, bij de vooruitberekening buiten beschouwing te laten, want velen van hen worden verder opgeleid door het bedrijfsleven of in cursussen buiten universitair verband. Anderzijds is het raadzaam de berekeningen voor beide categorieën gesplitst te houden, teneinde een juiste voorstelling te krijgen van de omvang van het corps dat voor het vervullen van leidende functies in het bedrijfsleven door zijn opleiding bijzonder geschikt moet worden geacht.

Er is een migratieverlies verondersteld van ongeveer 850 economen, dat is 20 % van de geraamde aanvoer in de periode 1947—1960. Deze economen zullen dienen ter aanvulling of uitbreiding van onze permanente handelsvertegenwoordiging in het buitenland. Voorzover deze vertegenwoordiging door middel van academische of middelbare ingenieurs dient te geschieden, is de emigratie elders in deze studie reeds in rekening gebracht.

Na deze emigratie zullen er in ons land in 1960 3300 economische doctorandi beschikbaar zijn tegen 1650 in 1947 en 2650 „bachelors” tegen 1200 bij de laatste volkstelling. De totale voorraad academisch gevormde economen zal dus meer dan verdubbelen. Om de betekenis van deze aanwas met meer dan 3000 vakeconomen voor de industrialisatie beter te kunnen beoordelen, geven wij hieronder hun verdeling in 1947 over de voornaamste bedrijfsklassen of bedrijfsgroepen (exclusief de tijdelijk niet-werkenden).

<sup>54)</sup> Op de mogelijkheid om — na zorgvuldige schifting — middelbare ingenieurs tot organisatie-deskundigen op te leiden wordt gewezen door de inleiders op een vergadering van de Orde van Organisatie Adviseurs gehouden te Amsterdam op 12 Januari 1952. Ir P. H. Bosboom, „De M.T.S. er in het bedrijfsleven” en Ir V. W. van Gogh, „De positie van de Middelbaar Technicus”.

<sup>55)</sup> Volgens de thans nog gangbare opvatting waren in 1947 slechts 57 % der academisch gevormde economen tevens academisch *gegradueerd*. Het overeenkomstige percentage bedroeg bij de veeartsen 99 %, bij de ac. ingenieurs en artsen 98 %, bij de landbouwkundige ingenieurs 94 %, bij de gevormden in de faculteiten der Letteren en Wysbegeerte 85 % en bij de sociaal geografen 84 %. In de twee laatste opleidingen is het vrouwelijke element sterk vertegenwoordigd, wat de relatief lage percentages gegraduateerden kan verklaren. Deze omstandigheid geldt voor de economen niet. Het percentage gegraduateerden is daar bovendien *uitzonderlijk* laag. Degenen die hun studie met het afleggen van het candidaatsexamen beëindigden (43 %) moeten voor een groot deel als „bachelors” worden beschouwd.

mijnbouw .....	17	handel en administra-	
chem. nijverheid .....	47	tiekant, .....	423
metaalnijverheid .....	114	verkeer en communi-	
bouwnijverheid .....	13	catie .....	113
gas, electr., waterleiding	10	crediet- en bankwezen	190
overige industrieën ....	225	verzekeringswezen ...	84
lab. en proefstations ...	7	overige beroepen ....	104
onderwijs .....	101		—
adviserende functies ...	338		2648
overheid (n.e.g.) .....	791		

De uitbreidingsbehoefte zal bij Overheid, onderwijs en verscheidene sectoren van het bedrijfsleven vermoedelijk relatief aanzienlijk minder dan 100 % bedragen. Waaruit volgt dat er voor de industrie en in de adviserende functies boven de verdubbeling nog vele honderden economen extra beschikbaar zullen komen. In dit licht bezien is de inschakeling van niet-technisch opgeleide organisatie-deskundigen in de Nederlandse industrie uit andere oogmerken dan productiviteitsverhoging zeer gewenst.

#### Par. 11. *De landbouwkundige ingenieurs.*

De in tabel I genoemde aantallen betreffen alleen de sedert 1917 afgestudeerden der Landbouwhogeschool. Voor het jaar 1930 en in mindere mate ook voor het jaar 1947 moet rekening gehouden worden met een aantal vóór 1917 afgestudeerde landbouwkundigen der Rijkslandbouwschool te Wageningen, die door de aard van hun beroepsuitoefening met de landbouwkundige ingenieurs gelijk te stellen zijn. Uit gegevens gepubliceerd op blz. 540 van het rapport-Limburg, kan worden afgeleid dat het aantal gediplomeerde landbouwkundigen in 1930 in elk geval minder dan 100 heeft bedragen. In 1947 kunnen het er slechts enkele tientallen zijn geweest. In 1960 speelt deze categorie in het geheel geen rol meer. Vergeleken met de aanvoer (1302 l.i.) is de vervangingsbehoefte slechts gering (150 l.i.).

*Behoudens emigratie* zal het aantal 25—64-jarige landbouwkundige ingenieurs in Nederland toenemen van 905 in 1947 tot ongeveer 2050 in 1960.

De beroepsvooruitzichten zijn als gevolg van de onzekere toestanden in Indonesië moeilijk te beoordelen. In 1935 waren in Nederlandsch-Indië ongeveer evenveel landbouwkundige ingenieurs werkzaam als in Nederland zelf. Gaan wij uit van de veronderstel-

ling dat alle tussen 1947 en 1960 in de tropische vakken opgeleide ingenieurs in Indonesië of elders in tropische gebieden een werkring zullen vinden (rond 30 %) en dat daar bovendien evenals voor de oorlog een aantal niet-tropisch opgeleiden geplaatst zal kunnen worden, dan zal de binnenlandse voorraad in 1960  $\pm 0,35 \times 1302$  dat is ong. 450 ingenieurs minder bedragen dan door ons werd vooruitberekend. Daarbij is dan geen rekening gehouden met de terugvloeïng van landbouwkundige ingenieurs uit Indonesië.

Ook dan blijft de toeneming zeer aanzienlijk (van 905 op ong. 1600), vooral wanneer men bedenkt dat zich onder de 905 ingenieurs van 1947 een groot percentage (18 %) wachtgelders en werkzoekenden bevond, *zodat in leite het aantal binnenlandse betrekkingen in 1960 meer dan twee maal zo groot zal moeten zijn als in 1947.*

Al heeft het aantal mogelijke functies enige uitbreiding ondergaan — tewerkstelling bij planologische diensten, cultuurtechnische diensten, enz. — een verdubbeling lijkt ons uitgesloten.

Het verdient aanbeveling te onderzoeken of de landbouwkundige ingenieurs niet meer dan vroeger ingeschakeld kunnen worden bij de industrie. De technologische richting is in Wageningen echter maar zwak ontwikkeld. Ook de kwestie der onderwijsbevoegdheden dient opnieuw onder ogen te worden gezien. Een belangrijke taak lijkt ons voor de Wageningers weggelegd bij de voorbereiding en de uitvoering der landbouw-emigratie en mogelijk der binnen-Europese landbouwkolonisatie. De mogelijkheden voor tewerkstelling in het kader der internationale hulpverlening aan technisch minder ontwikkelde gebieden lijken voor de landbouwkundige ingenieurs groter dan voor enige andere categorie van academisch gegradueerden. Het verdient o.i. aanbeveling te onderzoeken of bij de opleiding met de mogelijke vervulling van zulke functies rekening kan worden gehouden.

#### Par. 12. *De diergeneeskundigen.*

Behoudens *emigratie* zal het aantal diergeneeskundigen van ruim 700 tot ruim 1000 stijgen. Zolang de huidige gunstige landbouwconjunctuur zal voortduren, kan men verwachten dat velen een plaats zullen zoeken in het vrije beroep, dat reeds vele jaren achtereen zeer goede inkomsten biedt. De snelle toeneming in het vrije beroep zou evenwel tot daling van het gemiddelde inkomen kunnen leiden. Daar fiscus en woningnood praktijkoverdracht bemoeilijken is de mogelijkheid niet uitgesloten dat een aantal dierenartsen die de 65-jarige leeftijd passeren in de praktijk zullen blijven, waardoor

de vervangingsbehoefte geringer zal zijn dan door ons hierboven berekend. Ook thans oefent nog een betrekkelijk groot aantal oude dierenartsen de praktijk uit (in 1947 reeds meer dan 40). Bovendien is na 1947 een aantal diergeneeskundigen uit Indonesië teruggekeerd.

Het lijkt raadzaam te onderzoeken welke plaatsingsmogelijkheden in de Nederlandse industrie bestaan (men denke bijv. aan de biochemische nijverheid), evenals de mogelijkheid tot inschakeling bij het werk ten behoeve van de onderontwikkelde landen. Gezien de omstandigheid dat voor de beroepsuitoefening van dierenarts in de meeste landen het bezit van een nationaal diploma vereist is zal buitenslandse tewerkstelling op meer bezwaren stuiten dan bijv. voor de landbouwkundige ingenieurs.



## HOOFDSTUK

### VI

#### ACADEMICI IN MAATSCHAPPELIJK-ORGANISATORISCHE FUNCTIES

**T**OT DEZE categorie rekenen wij de juristen, de gegradueerden der Politiek-Sociale Faculteit, de sociologen afkomstig uit de Ver. Fac. der Rechten en Letteren, benevens de sociaal-geografen (en sociografen) voorzover zij buiten het onderwijs werkzaam zijn en de economen voorzover zij een sociologisch georiënteerde opleiding hebben gehad.

##### Par. 1. *De juristen*

De juristen vormen in deze categorie de grootste groep. Zij nemen tussen 1947 en 1960 toe van ruim 6900 tot ruim 9300, dat is met ruim 30 %. Hier staat tegenover een aanwas van de Nederlandse beroepsbevolking van 12 %. Er is dus een toenemende juristendichtheid te verwachten. Het is echter de vraag of de maatschappij aan zo'n toeneming „behoefte” heeft.

In 1947 waren werkzaam:

als ambtenaar .....	ong. 1800 juristen
als advocaat en/of procureur .....	„ 1600 „
in het bedrijfs- en verenigingsleven .....	„ 1100 „
bij de rechterlijke macht .....	„ 900 „
in hoge colleges van staat .....	„ 250 „
bij het onderwijs .....	„ 200 „
in het notariaat .....	„ 175 „

In de advocatuur heeft men reeds thans met een overbezetting van het beroep te kampen. De uitbreidingsbehoefte bij de rechterlijke macht is miniem. Tussen 1930 en 1947 werd de sterke aanwas van juristen voor een belangrijk deel opgenomen door het overheidsapparaat dat onder invloed van de crisiswetgeving een sterke uitbreiding onderging. Met uitzondering misschien van het terrein der publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie is de ambtelijke sector thans verzadigd en het ziet er niet naar uit dat het aantal juristen daar binnen afzienbare tijd nog belangrijke uitbreiding zou behoeven. Men bedenke hierbij dat voor verscheidene specialistische functies bij de Overheid — bijv. bij planologische diensten, economisch-technolo-

gische instituten e.d. — aan onze Universiteiten speciale opleidingen in het leven zijn geroepen, van waaruit in de komende jaren een groot aanbod van gegradueerden te verwachten is. Bovendien heeft de jurist meer dan vroeger — zowel bij de Overheid als in het bedrijfsleven — de mededinging te duchten van de economen, die snel in aantal toenemen. Slechts het totstandkomen van de publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie, de intensivering der internationale betrekkingen en mogelijk ook de uitbreiding van het parlement, zullen tussen 1947 en 1960 enige uitbreiding van de werkgelegenheid voor juristen kunnen veroorzaken. Hiermee zullen misschien enige honderden zijn gebaat. Maar de toeneming van het aantal juristen zal — behoudens emigratie — meer dan 2400 bedragen!

Wat de werkgelegenheid buiten de landsgrenzen betreft: deze zal in 1960 stellig niet groter zijn dan in 1947. In het midden van de dertiger jaren waren er volgens het rapport der Commissie-Limburg in Ned.-Indië rond 1000 juristen werkzaam, waaronder een aantal dat het doctoraal-examen niet in Nederland had afgelegd. Het overgrote deel daarvan was in dienst van het gouvernement. Men kan aannemen dat er na 1947 meer juristen zijn gerepatrieerd dan uitgezonden. De werkgelegenheid bij de Indonesische overheid zal geleidelijk verder afnemen. Het immigratieoverschot tussen 1947 en 1960 is in het door ons vooruitberekende aantal juristen niet begrepen.

Zo er één faculteit is te noemen waar de toenemende dichtheid van gegradueerden niet door een evenredig toenemende behoefte aan specialisten werd begeleid, is het stellig de juridische. Talloze juristen zijn werkzaam in functies waarvoor hun opleiding niet of nauwelijks van nut kan worden genoemd. Het komt ons voor dat dit verschijnsel in de naaste toekomst nog veel sterker zal worden en dat zeer velen der juristen die in het komende decennium hun titel zullen behalen, met zeer bescheiden posities genoegen zullen moeten nemen en dan tegen een vergoeding die niet zal opwegen tegen de offers die de betrokkenen zich voor hun opleiding hebben getroost. De verpaupering der academische beroepsstanden zal het eerst in deze sector inzetten. Wanneer men de tekorten ziet aan docenten bij het V.H. M.O., kan men het slechts betreuren dat zovelen na de oorlog de verkeerde studiekeuze hebben gedaan.

## *Par. 2. Sociologen, sociografen, sociaal-psychologen*

Naar onze berekening zullen nog voor 1960 — en behoudens emigratie — ongeveer 400 gegradueerden van de Politiek-Sociale Facul-

teit op de arbeidsmarkt verschijnen, waaronder (globaal geschat) 200 sociologen, sociografen, sociaal-psychologen. Het aantal sociologen afkomstig uit de Ver. Fac. der Rechten en Letteren (Leiden en Utrecht) ramen wij — onder hetzelfde voorbehoud — op ong. 100. Bovendien zal het aantal sociografen (sociaal-geografen) uit de Ver. Fac. van Wiskunde en Letteren dat buiten het V.H.M.O. een plaats zal moeten vinden, met ongeveer 200 toenemen \*) en is rekening te houden met een laag geraamde aanvoer van 100 sociologen of sociologisch georiënteerde economen afkomstig van de hogescholen te Tilburg en Rotterdam. In totaal zal het aantal gegradueerden in de sociale wetenschappen dat voor functies buiten het onderwijs beschikbaar zal zijn in 1960 *minstens* 600 bedragen, tegen nog niet honderd in 1947. En in dat aantal zijn nog niet begrepen de vele tientallen gegradueerden uit andere faculteiten, die sociologie, sociografie, planologie enz. als bijvak hebben bestudeerd (juristen, landbouwkundige ingenieurs, civiele ingenieurs), en die gezien de ongunstige situatie die op de arbeidsmarkt van hun hoofdvak verwacht kan worden, als mededingers voor de sociaal-wetenschappelijk opgeleiden moeten worden beschouwd.

Van Doorn heeft in 1952 met betrekking tot de toekomstmogelijkheden van de sociaal-wetenschappelijk gevormden een uitvoerig rapport uitgebracht <sup>56)</sup>. Zijn zorgvuldig uitgevoerde analyse behoeft nauwelijks aanvulling. Met hem zijn wij van mening dat de vooruitzichten op plaatsen in wetenschappelijke functies bij de planologische diensten, de economisch-technologische instituten zeer ongunstig zijn. De uitbreidingsbehoefte is daar thans gering (en de vervangingsbehoefte door de zeer jeugdige leeftijdsopbouw van het fungerende onderzoekerscorps eveneens). T.a.v. de wetenschappelijke functies in de staven van andere overheidsinstellingen of semi-overheidsinstellingen geldt hetzelfde. Wij denken hier aan het Centraal Planbureau, het C.B.S., het Landbouw Economisch instituut, de Zuiderzeewerken, de departementen (O.K.W., Sociale Zaken, Justitie), diensten en bedrijven van de grote gemeenten enz. De plaatsingsmogelijkheden in wetenschappelijke functies bij universitaire of particuliere wetenschappelijke instituten zijn evenmin gunstig te beoordelen. Wij denken hier bijv. aan het Isonovo, aan de sociologische instituten der grote kerkgenootschappen, die der politieke partijen, het Mgr Hoogveldt-instituut, het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde e.d.m. Deze instellingen, vooral de socio-

\*) Zie tabel III.

<sup>56)</sup> *De toekomst van de sociaal-wetenschappelijk gevormde academicus in Nederland*. Onderzoek naar de perspectieven van de momenteel sterke aanwas van studerenden in de sociale geografie, sociografie en sociologie. Onder toezicht van Prof. Dr H. D. de Vries Reilingh ingesteld door Drs. J. A. A. van Doorn. z.j.

logische, waren tot dusverre te zeer van bescheiden en vaak bovendien nog onzekere subsidies afhankelijk, dan dat zij tot de aanstelling van uitgebreide vaste wetenschappelijke staven konden overgaan. Men meet de subsidies voor sociaal onderzoek nu eenmaal in duizendtallen guldens en niet zoals voor het natuurwetenschappelijk onderzoek in honderdduizendtallen of miljoenen. Incidentele grote opdrachten zoals het „massajeugdonderzoek“ — waaraan een groot aantal instellingen heeft deelgenomen — of het „geboorteonderzoek“ — dat aan het Istonevo werd opgedragen — blijven uitzondering en verschaffen voor slechts enige tientallen onderzoekers tijdelijke werkgelegenheid, meestal tegen een zeer matige vergoeding.

Dienen nog vermeld te worden de adviesbureaux die zich op het gebied van marktanalytisch, sociografisch en bedrijfssociologisch onderzoek bewegen. Ons land telt slechts weinig bedrijven van zodanige omvang dat hun sociologische problemen de aanstelling van specialisten zou wettigen. Men roept daarom incidenteel de hulp in van adviesbureaux. In dergelijke instituten zijn bedrijfs-sociologen of sociaal-psychologen stellig op hun plaats. Overigens make men zich van de werkgelegenheid bij deze bureaux geen te grote voorstelling: in geheel Nederland is de zaak met een twintig- of dertigtal specialisten gemakkelijk bekeken.

Het grootste deel van de afstuderenden in de door ons bedoelde vakken zal — behoudens emigratie — buiten het wetenschappelijke onderzoek een bestaan moeten vinden. In de eerste plaats schijnen voor hen geschikt te zijn betrekkingen in het middenkader van het overheidsapparaat en het bedrijfsleven. Wij denken bijv. aan die van personeelchef bij grote bedrijven of diensten, aan uitvoerende functies bij raden van arbeid, arbeidsbureaux, stichtingen voor maatschappelijk werk, de reclassering, de vorming buiten schoolverband, het gevangeniswezen, de vakorganisaties, ondernemingsraden, publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie enz. Voor die betrekkingen is een wetenschappelijke opleiding stellig niet onmisbaar (wij zouden honderden mannen van de praktijk onrecht doen), maar zij kan er in hoge mate dienstig zijn. Daarnaast zijn er dan functies in het dagbladwezen, in de politiek.

Het absorptievermogen van de maatschappij zal wel groot genoeg zijn om de meesten der afstuderenden een werkkring te geven waarbij de aan de universiteit opgedane kennis en ervaring van nut kunnen zijn. Of echter niet velen in bescheidener posities terecht zullen komen dan zij hadden verwacht? In ieder geval zal bij velen twijfel rijzen of de gekozen opleiding de juiste is geweest. Voor

de meeste der hierbedoelde functies kan met een drie- of vierjarige bachelorsopleiding worden volstaan. Eenmaal bekend met de wetenschappelijke aanpak van sociale problemen, zal daarna de praktijk de beste leermeester zijn, vooral wanneer bijv. de mogelijkheid zal worden geboden om in vacatiecursussen op de hoogte te blijven van de ontwikkeling der sociale wetenschappen.

Wat de werkgelegenheid voor sociologen (ethnologen) buiten de landsgrenzen betreft: deze zal zich wel voornamelijk beperken tot Nieuw-Guinea. Er liggen daar voldoende problemen (acculturisatie, sociale spanningen, demografische ontwikkeling) om er een tiental tewerk te stellen. Ook in Suriname en op de Kleine Antillen zullen er wel enige geplaatst kunnen worden.

Of men in Indonesië over enige jaren weer op onze hulp zal prijs stellen is juist waar het sociale vraagstukken betreft te betwijfelen. Tegenover het aantal naar het buitenland afvloeienden moeten in ieder geval de gerepatrieerden worden gesteld. Deze (de indologen) zijn in het door ons vooruitberekende aantal gegradueerden voor 1960 niet begrepen.

Van tewerkstelling in andere gering-ontwikkelde gebieden hebben wij evenmin grote verwachtingen. In de Belgische, Franse, Britse of Portugese koloniën zijn de kansen voor onze sociologen (ethnologen) vrijwel nihil; voor deze gouvernementsbetrekkingen zullen stellig geen vreemdelingen worden aangenomen. In het kader der werkzaamheden van de Verenigde Naties zullen wel sociologen voor speciale opdrachten worden aangetrokken, bijv. in de Trustee-gebieden. Ook daar zal men uit politieke overwegingen aan onderzoekers van de nationaliteit der beherende mogendheid stellig de voorkeur geven.

### Par. 3. *Conclusies.*

De hierboven gegeven analyse wettigt o.i. de conclusie dat binnen enige jaren een groot „overschot” aan juristen zal ontstaan. Speciale maatregelen om de aanvoer van studenten naar de juridische faculteiten te remmen zullen wel niet nodig zijn. Zij die de rechtenstudie hebben gekozen in de verwachting dat zij gesteund door het aan de Meesterstitel verbonden prestige buiten het eigenlijke vakgebied snel carrière zullen kunnen maken, zullen bedrogen uitkomen. Dit ongunstige perspectief zal gauw genoeg bekend worden en zal naar men mag hopen, tegelijkertijd de aanvoer beperken en het gehalte der komende juristengeneraties verbeteren.

Maar hoe te handelen t.a.v. de sociale wetenschappen? Ook daar zijn als gevolg van de snelle aanwas van gegradueerden aanpas-

singsmoeilijkheden te verwachten. Het zou evenwel zeer zijn te betreuren indien door het weinig opwekkende maatschappelijke perspectief voor de afstuderenden, de belangstelling voor deze studierichtingen zou verzwakken. De sociale wetenschappen staan nog in hun kinderschoenen en zullen slechts tot ontwikkeling kunnen komen indien een voldoende aantal jonge begaafde academici zich volledig aan de ontwikkeling van hun wetenschap kunnen geven. Het is geen oratio pro domo wanneer wij er op aandringen dat er verandering zal komen in de tot dusverre gevolgde subsidie-politiek voor het sociale onderzoek. Dit toch kan grote baten afwerpen: hoeveel leed staat de betrokkenen niet te wachten dat men had kunnen voorkomen wanneer men in staat was geweest de aankomende studenten in de eerste naoorlogse jaren beter voor te lichten met betrekking tot de bestaansmogelijkheden in de verschillende academische beroepen! Hoeveel millioenen zijn door het ontbreken van die voorlichting voor de samenleving verspild?

In het bijzonder krijge het zuiver wetenschappelijke onderzoek zijn kans. Speciale opdrachten — weinig aantrekkelijk uit het oogpunt van regelmatige werkverschaffing — laten de onderzoeker, gebonden aan het geldbedrag dat voor het onderzoek beschikbaar wordt gesteld, vrijwel nimmer voldoende tijd om zich behoorlijk in de problemen te verdiepen, noch de vrijheid bij het onderzoek ontdekte nieuwe probleemgebieden te verkennen. „De aard van het werk op de planologische diensten brengt met zich, dat een uitputtend wetenschappelijk onderzoek niet altijd op prijs wordt gesteld” antwoordt een planoloog op een door Van Doorn uitgezonden enquête<sup>57)</sup>. Ir Bakker Schut — destijds directeur van de Rijksdienst voor het Nationale Plan — verwijt de sociaal-geografen een „volledigheidscomplex dat eerst na jaren begint te verdwijnen”. „Zij beseffen niet altijd dat hoofdzaken en bijzaken moeten worden onderscheiden en dat in een maatschappelijke werkkring snelheid en doelgerichtheid geboden zijn”. Planologische diensten zijn dan ook geen broedplaatsen der wetenschap. Vele verslagen van in opdracht uitgevoerde onderzoekingen verdwijnen bovendien, voorzien met een stempel „vertrouwelijk”, in archiefkasten en komen niet in openbare discussie. Belast met opdrachten en opdrachtjes wordt de sociale wetenschap in haar opvlucht geremd. „De praktische problemen zijn urgent en de verleiding is groot, om direct aan te pakken wat alleen op omwegen toegankelijk zou kunnen zijn”<sup>58)</sup>.

<sup>57)</sup> Van Doorn, a.w. blz. 21.

<sup>58)</sup> Freudenthal. „Alpha- en beta-wetenschappen aan elkaar getoetst.” *Wetenschap en samenleving*. Sept. 1952, blz. 353.

## HOOFDSTUK

### VII

#### ACADEMICI IN DIENST VAN DE VOLKSGEZONDHEID

##### Par. 1. *De artsen.*

**I**N 1951 PUBLICEERDE het K.S.K.I. de resultaten van een onderzoek naar de toekomstige artsenbehoefte. Daarbij werd gebruik gemaakt van regionaal gedifferentieerde dichtheidsconfers, waarna demografische, economische en sociologische factoren in de raming werden betrokken. Aan de desbetreffende beschouwingen hebben wij niets toe te voegen<sup>59)</sup>. Wij kunnen ons hier beperken tot een beoordeling van de situatie die omstreeks 1960 in ons land zal zijn ontstaan. Naar onze berekening zal het aantal werkzame artsen in de leeftijd van 25—64 jaar tussen 1947 en 1960 toenemen van 7031 tot 11600. De raming is gebaseerd op een gemiddelde studieduur van 8 jaren (de in 1960 afgestudeerden allen thans reeds afgestudeerd of studierend) en een rendement van 66,7 %, dat voor de generaties 1945/46 en 1946/47 in verband met de ongunstige omstandigheden waaronder deze de studie aanvingen, werd verlaagd tot 45 % resp. 55 %. Aangenomen is voorts dat zich onder de tussen 1947 en 1950 afstuderenden 16 % vrouwelijke artsen zullen bevinden, waarvan in 1960 60 % een beroep zal uitoefenen (en dus 40 % door huwelijk enz. het beroep of zal hebben verlaten of niet zal hebben opgenomen).

De Nederlandse bevolking zal in 1960 omstreeks 11 miljoen zielen bedragen. De artsendichtheid zal tussen 1947 en 1960 van 0,73 tot 1,06 stijgen. Uit oogpunt van medische voorziening is deze dichtheid stellig niet te hoog. Men raadplege hiervoor het artsenrapport blz. 17 e.v.<sup>60)</sup>. De snelheid van toeneming zal evenwel aanpassingsmoeilijkheden kunnen veroorzaken.

Bij onze berekening is met de buitenlandse migratie geen rekening gehouden. Een aantal na 1947 uit Indonesië teruggekeerde artsen vergroot het voor 1960 vooruitberekende totaal. Men kan daartegenover aannemen dat een aantal jonge artsen in de naaste toekomst in Indonesië — mogelijk ook in andere minder ontwikkelde landen — een werkkring zal vinden. Overigens bedenke men dat vooruitberekeningen als hier gemaakt een taakstellend karakter hebben.

<sup>59)</sup> Zie *Artsenbehoefte en Artsenvoorziening*.

<sup>60)</sup> Zie bijv. Wibout, F. „Het te veel aan artsen in Nederland”. *Medisch Contact* 5-4-1951. Baruch, J. Z. „Te veel dokters in Nederland?” *Het Ziekenfonds* 11-11-1951.

Indien men de situatie voor 1960 onbevredigend acht dient men buitenlandse tewerkstelling te bevorderen en daarmee bij de opleiding reeds rekening te houden.

## Par. 2. *De tandartsen*

De vraag naar tandheelkundige hulp gaat voornamelijk uit van de welgestelden. De behoefte droeg voor de oorlog sociaal gezien een min of meer statisch karakter. Bij brede lagen van de bevolking — in het bijzonder bij de arbeiders en de agrariërs — bestond weinig begrip voor mondhygiëne.

In het begin der dertiger jaren ontwikkelde zich het aanbod van tandheelkundige hulp — door de vestiging van nieuwe praktijken — aanzienlijk sneller dan de vraag. Volgens het rapport der commissie-Limburg nam het aantal practiserende tandartsen tussen 1930 en 1935 met 30 % toe, dat is veel sneller dan de groei der bevolking die in dat zelfde tijdvak nog geen 6 % bedroeg. De tandartsendichtheid moet in die jaren met ongeveer 24 % zijn gestegen zonder dat de vraag evenredig vermeerderde. Op grond van de ervaring dat de vraag naar tandheelkundige hulp zeer conjunctuurgevoelig is — velen trachten in jaren van neergaande conjunctuur het bezoek aan de tandarts zolang mogelijk uit te stellen — kan men aannemen dat het gemiddelde inkomen van de tandartsenstand in het begin der dertiger jaren aan sterke daling onderhevig is geweest. Uit het onderzoek der commissie-Limburg bleek duidelijk dat de jonge tandartsen in die jaren grote moeite hadden met de opbouw van hun praktijk <sup>61)</sup>. Teneinde de tandartsenstand te beschermen beval de commissie maatregelen aan die het studentenaantal zouden moeten beperken.

Sedertdien is de situatie grondig veranderd. Door de invoering van het Ziekenfondsenbesluit in 1941, waarbij de loontrekkenden verplicht verzekerd werden en de fondsen in staat werden gesteld deze bevolkingsgroep een alzijdige geneeskundige behandeling te waarborgen, kreeg de sociale tandheelkunde, die in het systeem der vrijwillige verzekering een slechts bescheiden plaats had ingenomen, haar grote kans. De vraag naar hulp in de sociale sector nam in weinige jaren sterk toe en stimuleerde zelfs de vraag naar particuliere hulp enigszins doordat een deel der verzekerden een aantal niet door de fondsen verzekerde verrichtingen voor eigen rekening laat uitvoeren. Terwijl de tandartsendichtheid dan ook is toegenomen van ongeveer 110 per 1.000.000 inw. in het begin der dertiger

---

<sup>61)</sup> Het Rapport der Commissie Limburg, blz. 141.



jaren tot 165 in 1947 en 190 in 1951, is er bij de huidige organisatie der tandheelkundige verzorging nog geen sprake van een tandartsen-overschot.

Naar onze berekening zal het aantal tandartsen beneden 64 jaar tussen 1947 en 1960 stijgen van 1552 tot bijna 2300. De dichtheid zal in 1960 ongeveer 209 tandartsen op elke miljoen Nederlanders bedragen. Hoe moet die situatie dan beoordeeld worden? Laat men de incidentele vraag naar tandheelkundige hulp, welke echter van geringe importantie is, buiten beschouwing, dan maakten in 1950 nog niet 15 % der verzekerde bevolking van het recht op tandheelkundige behandeling gebruik, door zich voor de voorgeschreven halfjaarlijkse gebitscontrôle en gebitsbehandeling te melden. Men mag aannemen dat dit percentage (het z.g. „gesaneerdenpercentage”) in de komende decennia sterk zal groeien, onder meer als gevolg van de opvoedende werking der schooltandverzorging, die zich sedert enige jaren sterk heeft uitgebreid en zich thans in volle ontwikkeling bevindt. Ieder jaar wordt het aantal generaties dat met de schooltandverzorging heeft kennis gemaakt groter en stijgt daarmee de „tandverzorgingsgezindheid” in de bevolking en de behoefte aan tandheelkundige hulp. Het Katholiek Sociaal-Kerkelijk Instituut heeft in opdracht van en in samenwerking met de Nederlandse Maatschappij tot Bevordering van de Tandheelkunde op grond van enige veronderstellingen t.a.v. de verdere ontwikkeling van de sociale tandheelkunde het toekomstige verloop van het gesaneerdenpercentage geraamd. Bij een voortgaande ontwikkeling der schooltandverzorging — die zich mogelijk tot 90 % van de schoolgaande jeugd zal uitstrekken — zal het gesaneerdenpercentage in 1960 tot ongeveer 29 % kunnen stijgen en de tandartsenbehoefte tot 276 per miljoen inwoners. Vergeleken met de vooruitberekende voorraad van 209 tandartsen per miljoen inwoners, zal er in 1960 — *steeds onder voorbehoud dat de sociale tandheelkunde de gelegenheid zal krijgen zich verder te ontwikkelen in de richting welke zij de laatste jaren heeft ingeslagen* — een tekort zijn ontstaan van 276 — 209 dat is 65 tandartsen per miljoen inwoners, of in totaal (bij een door emigratie uitgedunde bevolking van rond 11 miljoen zielen) een tekort van  $11 \times 65$  dat is meer dan 700 tandartsen. Bij een meer pessimistische zienswijze t.a.v. de ontwikkelingsmogelijkheden der sociale tandheelkunde zal het tekort in 1960 bij een gesaneerdenpercentage van 24 %, nog altijd 350 tandartsen bedragen.

Ter beoordeling van de voor 1960 vooruitberekende behoefte maken

wij evenals in het artsenrapport is geschied <sup>62)</sup>, gebruik van dichtheidscijfers. De hierboven genoemde dichtheidscijfers waren landelijke gemiddelden. De verschillen in dichtheid tussen de provincies of de economisch-geografische gebieden onderling, zijn aanzienlijk, zoals het op blz. 83 afgedrukte kartogram duidelijk aantoonst. De dichtheid bedroeg bijv. voor de drie westelijke provincies gezamenlijk in 1947 ongeveer 225, dat was meer dan het dubbele van die der vier noordelijke in dat jaar (105). Het ligt voor de hand dat zulke verschillen niet door verschillen in de behandelingsbehoefte der patiënten kunnen worden verklaard. Aanvaardt men — wat op dit ogenblik nu er van een gebrek aan werk voor tandartsen nog geen sprake is, verantwoord kan worden geacht — de dichtheid als maatstaf voor de omvang der tandheelkundige verzorging, dan kan men met behulp van regionaal gedifferentieerde dichtheidscijfers een aanwijzing vinden voor de mogelijke tandverzorgingsbehoefte van ons land in later jaren. In 1951 was de dichtheid in de drie westelijke provincies tezamen boven 300 gestegen. In verscheidene kleinere gebieden bijv. in Gooi en Oostelijk Utrecht lag de dichtheid toen reeds in de buurt van 400 tandartsen per miljoen inwoners. Bij de door ons voor 1960 vooruitberekende behoefte van 276 wordt voor de volgende generatie nog een omvangrijke saneringsarbeid overgelaten!

Wij zullen ons hier niet verdiepen in de vraag welke voorzieningen t.a.v. dit tekort getroffen zouden kunnen worden. Een meer algemene opmerking mag evenwel niet achterwege blijven. De opvallend geringe belangstelling voor de tandheelkundige opleiding mag mede veroorzaakt worden door de zeer hoge kosten die aan de opleiding en de installatie van de tandarts verbonden zijn. In verband hiermede zijn belangstellingstimulerende maatregelen van de zijde der Overheid o.i. in het belang der betrokkenen slechts dan verantwoord, *indien de Overheid de garantie kan geven dat haar gedragslijn t.a.v. de sociale tandheelkunde in de toekomst geen wijzigingen zal ondergaan*. In hoeverre deze garantie aanwezig is, is een open vraag. In 1960 zal de vraag uit de particuliere sector alleen, stellig niet voldoende zijn om het door ons vooruitberekende aantal tandartsen een redelijk bestaan te verschaffen. Zonder de bovenbedoelde garantie wordt het risico dat aan de keuze van de tandheelkundige studie en de vestiging van een praktijk verbonden is, zeer groot.

---

<sup>62)</sup> Artsenbehoefte en artsenvoorziening, blz. 19 e.v.

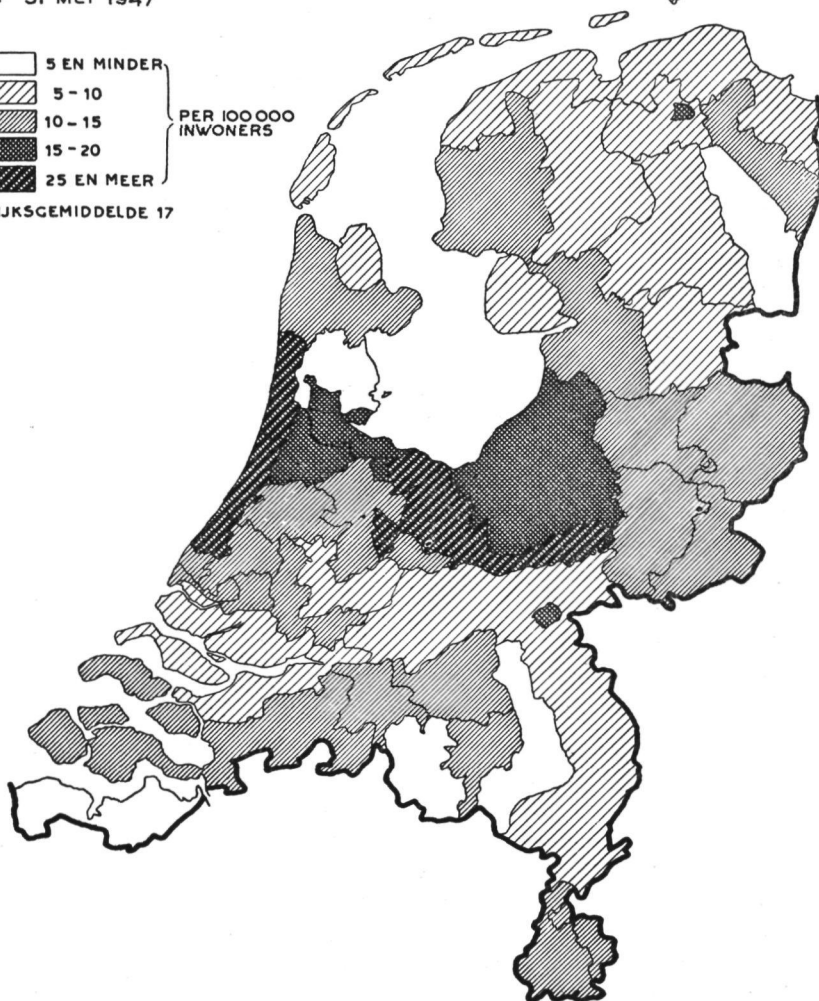
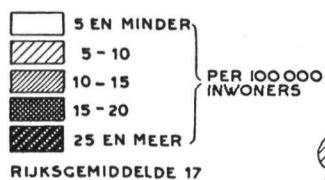
### Par. 3. *De pharmaceuten.*

Het aantal academisch gegradueerde pharmaceuten van 25—64 jaar bedroeg in 1947 893 en zal in 1960  $\pm$  1100 bedragen. De toeneming bedraagt iets meer dan 200 gegradueerden. Indien door de thans aanhangig zijnde wijziging van de Wet op de Artsenij-bereidkunst een sanering der geneesmiddelenvoorziening tot stand zal komen, zal — voornamelijk door de geleidelijke uitschakeling der apotheekhoudende artsen — de behoefte aan apothekers toenemen.

Het aantal apotheekhoudende artsen bedroeg medio 1952 naar raming 1100, het aantal huisartsen 3750 en het aantal apothekers 730. De verhouding apothekers tot niet-apotheekhoudende artsen bedroeg derhalve bij benadering 730 tot 2650 of 1 tot 3,6. De afvloeiing der apotheekhoudende artsen zal — indien de wetswijziging tot stand komt — zeer geleidelijk geschieden, voornamelijk door sterfte en neerleggen van de practijk. In mindere mate ongetwijfeld, door woonplaatsverandering, tengevolge waarvan de vergunning tot apotheekhouden zal vervallen. De omstandigheid dat daardoor een bron van nevenverdiensten verloren zal gaan zal de migratielust ongetwijfeld sterk beperken. Wij ramen de vervangingsbehoefte der apotheekhoudende artsen (voor sterfte of veroudering) tussen 1952 en 1960 op maximaal 170. Stellen wij de afvloeiing door verhuizing bijv. op 80 (tien posten per jaar) dan zal het aantal apotheekhoudende artsen in 1960 met 230 verminderd zijn, waarvoor in het gunstigste geval (de spreiding spreekt een woordje mee: in dunbevolkte gebieden zal de apotheker geen debiet vinden)  $230 : 3,6 = 63$  apothekers in de plaats kunnen komen. Houden wij bovendien rekening met een uitbreidingsbehoefte als gevolg van de bevolkingstoename van stel 10 % (73 apothekers), dan zou het aantal apothekers in 1960 ongeveer  $730 + 63 + 73$ , dat is 866 kunnen bedragen, *indien althans een wetswijziging tot stand zal komen*. In het andere geval zal de behoefte de 800 nauwelijks te boven gaan. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat naar het oordeel der Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot bevordering van de Pharmacie de apothekersdichtheid in enige plaatsen — in het bijzonder in Amsterdam — te hoog is, zodat door sanering het aantal apotheken weer zou kunnen verminderen.

In hoeverre door een beperking der geneesmiddelenverkoop door drogisten de behoefte aan apothekers zal toenemen is moeilijk te bepalen. Wij zijn geneigd de betekenis van deze factor niet te hoog aan te slaan. Zij zal er waarschijnlijk toe bijdragen de penetratie van

TANDARTSEN PER ECONOMISCH-GEOGRAFISCH GEBIED  
OP 31 MEI 1947



: STATISTIEK DER ACADEMISCH GEVORMDEN BL. 27  
DEEL 5 VAN SERIE A VOLKSTELLING 31 MEI 1947

het platteland, dat door afvloeiing der apotheekhoudende artsen voor de apotheker toegankelijk zal worden gemaakt, gemakkelijker te doen verlopen zonder de quantitatieve behoefte sterk te beïnvloeden. In de te dicht bezette stedelijke gebieden zal zij de beoogde sanering wellicht belemmeren.

Resumerende stellen wij de behoefte aan apothekers voor 1960 op maximaal 866 of wanneer de wetswijziging niet tot stand komt op  $\pm 800$ . Voor functies buiten het vrije beroep zullen in 1960 minimaal  $\pm 225$  en maximaal  $\pm 300$  pharmaceuten beschikbaar zijn. De toeneming vanaf 1947 zal in deze functies minimaal  $\pm 50$  en maximaal  $\pm 125$  bedragen.

Opgemerkt dient te worden dat bij de pharmaceuten een neiging waarneembaar is het beroep na het 65ste jaar voort te zetten. Huisvestings- en fiscale omstandigheden bemoeilijken namelijk de praktijkoverdracht zeer. Daardoor zou de vervangingsbehoefte (194) iets geringer kunnen worden dan door ons berekend. In geval van een grote vraag op de arbeidsmarkt zal ook bij de vrouwelijke gegradueerden de neiging bestaan de beroepsuitoefening langer voort te zetten, of deze eerder op te nemen. Wij bepaalden de uitval van vrouwelijke gegradueerden door huwelijk op 75. Door beide factoren zou de voorraad pharmaceuten voor functies buiten het vrije beroep wat hoger kunnen worden dan door ons vooruitberekend. Tenslotte zij opgemerkt dat de buitenlandse migratie niet in de berekeningen is betrokken. Na 1947 is een aantal gegradueerden uit Indonesië teruggekeerd. Hun aantal is verwaarloosbaar klein. Het vertrek naar het buitenland was na 1947 zeer gering.

#### Par. 4. *De psychologen*

De psychologen worden opgeleid via de Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte en via de Verenigde Faculteiten der Wis- en Natuurkunde en Letteren en Wijsbegeerte. De opleiding is zeer jong. Het eerste doctoraalexamen-psychologie werd in 1928 afgelegd en tot 1947 volgden er nog 36. Het aantal practiserende psychologen zal in dat jaar — inclusief een aantal in het buitenland opgeleiden en niet specialistisch gevormden — ongeveer 90 hebben bedragen.

De vervangingsbehoefte van het corps is verwaarloosbaar klein en legt tegenover de te verwachten aanvoer geen gewicht in de schaal. Wij ramen de aanvoer tussen 1947 en 1960 op meer dan 500 psychologen, waarvan meer dan 150 vrouwelijke. Indien men aanneemt dat ongeveer de helft der vrouwelijke afgestudeerden of het beroep niet zal opnemen of het binnen enkele jaren weer zal verlaten, kan de aanwas op ruim 400 psychologen gesteld worden. Behoudens emigra-

tie zal de omvang van het corps — vrijwel uitsluitend bestaande uit specialistisch opgeleiden — in 1960 ruim 500 bedragen. Bovendien moet op enige aanvoer van sociaal-psychologen uit de sectie C van de zevende faculteit gerekend worden.

De behoefte aan psychologen laat zich moeilijk schatten. Hun beroepen verkeren nog in statu nascendi. Op het terrein van het schoolwezen, van het bedrijfsleven, van de sociale zorg, lijken grote mogelijkheden te bestaan. Er zijn thans (in 1952, bij een aantal van ongeveer 150 psychologen) geen aanwijzingen dat de arbeidsmarkt een verzadigingspunt zou naderen.

## HOOFDSTUK

### VIII

#### QUANTITATIEVE BELEIDSMIDDELEN

DOOR VOORLICHTING met betrekking tot de maatschappelijke toekomstmogelijkheden in de academische beroepen zal men quantitatief ongewenste (te zwakke of te sterke) aanvoerstromen van gegradueerden in gunstige zin kunnen beïnvloeden. Daarnaast zijn andere beleidsvormen denkbaar. Bijvoorbeeld *remmende*: numerus clausus, gepaard gaande met verscherpte selectie bij toelating tot het hoger onderwijs, of scherper selectie tijdens de opleiding. Of *stimulerende*: toekenning van studiebeurzen of van studieloon, verkorting van de studieduur en opvoering van het rendement der opleidingen. Een grondige behandeling der quantitative beleidsmiddelen zou een monografie op zich zelve vereisen. Wij mogen hier met enkele opmerkingen volstaan.

In het thans bij het Parlement aanhangig gemaakte Ontwerp van Wet tot regeling van het hoger onderwijs, komt het quantitative aspect daarvan slechts eenmaal ter sprake, nl. in artikel 75, waar de Kroon zich het recht voorbehoudt *buitenlanders* van de inschrijving aan Universiteit of hogeschool uit te sluiten. De bedoeling daarvan is, blijkens de memorie van toelichting (evenals die van de in de vigerende hoger-onderwijswet opgenomen bepaling) dat, wanneer door een grote toevloed van studenten de kwaliteit van het onderwijs in een bepaalde faculteit zal worden geschaad, buitenlandse studenten moeten kunnen worden geweerd. Een wel zeer bescheiden middel tot aantalsbeheersing. Want de mogelijkheid om het studentenaantal bij de capaciteit der onderwijsinrichtingen aan te passen, is er niet mee gewaarborgd: het gevaar van overvulling met Nederlandse studenten blijft bestaan. De Regering wenst klaarblijkelijk — het beginsel der vrijheid van het hoger onderwijs handhavende — geen enkele mogelijkheid tot uitsluiting van Nederlandse studenten open te laten. Indien de wet op dit punt ongewijzigd tot stand komt, is daarmee numerus clausus van de baan. Voor geruime tijd althans. En daarmee ook het plan voor toekenning van studieloon, dat zonder numerus clausus niet denkbaar is.

Er zijn de laatste jaren herhaaldelijk stemmen op gegaan die de instelling van numerus clausus met het oog op de handhaving van

de kwaliteit van het hoger onderwijs, hebben bepleit<sup>63</sup>). Deze wensen werden geuit onder de indruk van de nood die vooral in de faculteiten waar het practische onderricht een belangrijke rol speelt, direct na de oorlog was ontstaan als gevolg van de extreem hoge aanmelding van eerstejaars<sup>64</sup>). Men wilde het aantal studenten aanpassen bij de capaciteit der inrichtingen. De vraag of deze inrichtingen met het oog op de maatschappelijke behoeften moeten worden uitgebreid dient afzonderlijk te worden bekeken. Op de beantwoording daarvan wilde men niet wachten. Een op het eerste gezicht practisch voorstel. De toepassing stuit evenwel op grote moeilijkheden en is niet zonder gevaren.

Naast bezwaren van practische aard (samenhangende met het selectieprobleem dat met de toepassing van numerus clausus onvermijdelijk is verbonden) en van principiele aard (het beginsel der onderwijsvrijheid wordt over boord gezet, maar dat zien de voorstanders niet als een ernstig bezwaar) moet in de eerste plaats gewezen worden op het door Zeegers<sup>65</sup>) gesignaleerde gevaar van numerus clausus „dat zijn *tijdelijke* aanvaarding als „noodoplossing” gemakkelijk kan leiden tot een *blijvend* systeem. Een sterke prikkel om het onderwijsapparaat uit te breiden, indien dat eigenlijk nodig zou zijn, zal wegvallen’. De capaciteit van academische onderwijsinrichtingen heeft door de hoge kosten die met uitbreiding gemoeid zijn, altijd al de neiging achter op te geraken<sup>66</sup>) „Het gevaar dat de tijdelijke maatregel permanent wordt is in een tijd van bewapeningsarmoede zeker niet denkbeeldig.”

Met numerus clausus kunnen verschillende doeleinden worden nagestreefd. Ten eerste het bovengenoemde: waarborg tegen kwaliteitsvermindering van het onderwijs, als gevolg van universitaire overbevolking. Daarnaast: beïnvloeding van de aanvoer van gegradueer-

---

63) Bijv. de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs in haar rapport op blz 32, en Prof. dr. C. B. Biezeno „Het technisch hoger onderwijs in de branding” in *Voor drachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, 1950, no. 4, blz. 733—752.

64) Waar numerus clausus in het buitenland toepassing vindt betreft het bijna steeds de medische en technische opleidingen.

65) Prof. G. H. L. Zeegers „Planning in het hoger onderwijs” *De Linie*, 20.4.1951.

66) In het technisch hoger onderwijs bijvoorbeeld hoorde men in ons land in 1914 precies dezelfde klachten als thans „gebrek aan toewijding door de gebrekkige inrichting van laboratoriumlokalen en onvoldoende personeel, tengevolge waarvan niet voldoende contact tussen leermeester en leerling” *Rapport van de commissie van advies inzake de voor opleiding tot en de opleiding aan de Technische Hogeschool*. Uitgegeven door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs ’s-Gravenhage 1915.

In het huidige Amerika gaan thans steeds meer stemmen op om de opleiding aan de technical colleges van een vier- tot een vijfjarige te maken. Enige prominente instellingen zijn daartoe reeds overgegaan. De meesten worden er van terug gehouden om door personeelsgebrek en door de grote kosten die met de uitbreiding der internaatvoorzieningen zijn gemoeid. *Proceedings of the conference on engineering education Fontanavillage 1949 The University of Tennessee Record Vol 53 no 1*.



den met het oog op de maatschappelijke behoeften<sup>67)</sup>. Het gevaar voor een eventuele onderbezetting van bepaalde academische beroepen schijnt bezworen, *indien men er in slaagt de toekomstige behoefte aan academici „juist” te schatten*. Maar wat is een juiste schatting? De analyse van het behoeftebegrip in de aanvang van deze studie heeft de betrekkelijkheid ervan aangetoond. Wie zal de behoefte aan artsen, tandartsen, sociografen enz. bepalen? Het is niet raadzaam daarvoor bij de academische beroepsstandsorganisaties te rade te gaan. Deze zullen — in vermeend of werkelijk belang van hun leden — trachten het aanbod op de arbeidsmarkt of in het vrije beroep, zo laag mogelijk te stellen. *Elke aantalsbeperkende maatregel „draagt iets in zich van de onaangename bescherming van de zittenden tegen de komenden”*<sup>68)</sup>. Men mag daarbij de voor de gemeenschap ongunstige sociaal-psychologische gevolgen van numerus clausus niet onderschatten. „In vele gezinnen heeft men zich jarenlang vaak grote offers getroost om de kinderen tot voor de poorten van de universiteit te brengen, die men thans voor zich gesloten vindt”<sup>69)</sup>. Wanneer nu de afwijzing niet op grond van ongeschiktheidsoverwegingen geschiedt, maar alleen met het doel de stroom van nieuwe gegradueerden af te dammen *op grond van een niet algemeen aanvaarde behoeftebeoordeling* (en met behulp van geenszins veilig te achten selectiemethoden), kan gemakkelijk een gevoel van rancune ontstaan. Met een goede voorlichting t.a.v. de toekomstmogelijkheden in de academische beroepen kan men de stroom corrigeren zonder dat daardoor in de samenleving ongewenste spanningen worden opgeroepen. Men bedenke bovendien dat er naast de algemene (*nationale*) behoeften, *specifieke* bestaan. Hoe zal men de gewenste nationale contingenten — gesteld dat die zouden kunnen worden bepaald — over de openbare en de bijzondere academische onderwijsinrichtingen verdelen? Het gereformeerde en het katholieke volksdeel hebben te dien aanzien hun eigen verlangens.

Het spreekt van zelf, dat wie een stroom afdamt teneinde overstroming te voorkomen, zich van te voren dient af te vragen waar het gekeerde water blijft. Wanneer men numerus clausus voor één bepaalde opleiding invoert — zoals in de afgelopen jaren herhaaldelijk is bepleit, bijv. voor de ingenieursopleiding of voor de artsen-

67) Voor deze laatste vorm van numerus clausus is de laatste jaren een nieuwe woordcombinatie in zwang gekomen: *numerus fixus*. Prof. dr J. J. van Loghem in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde van 17-2-1951.

68) Prof. ir I. Schermerhorn, in een bespreking van het rapport der Commissie-Limburg op een algemene ledenvergadering der V.D.I. Verslag, blz. 60. 's-Gravenhage 1936.

69) Zeegers. t.a.p.

opleiding — loopt men gevaar dat de stroom van gegadigden, een uitweg zoekende, in andere vakken moeilijkheden zal veroorzaken, die èn sociaal gezien èn voor de toekomst der betrokkenen nadeliger moeten worden geacht dan die welke men binnen de gesloten opleiding heeft gevreesd.

Dit geldt trouwens niet alleen bij toepassing van numerus clausus, maar ook wanneer de betreffende instanties zich tot het geven van algemene voorlichting bepalen. Zo bestaat er bijv. voor het jaar 1953/54 wellicht enig gevaar voor een „run“ op moderne talen en wiskunde <sup>70)</sup>. Een nader onderzoek naar de wijze waarop de voorlichting dient te worden gegeven, is daarom aan te bevelen. Mocht in de toekomst blijken dat algemene voorlichting ongewenst sterke golfbewegingen in het leven zou roepen, dan verdient het overweging bijv. een systeem van verplichte vóórinschrijvingen in te voeren, waarbij men, de aanmeldingstendenzen globaal kennende, zonodig een deel der adspiranten de keuze van andere vakken kan aanbevelen. Wellicht ook is hier plaats voor steekproefonderzoek.

Toepassing van numerus clausus impliceert selectie uit de gegadigden. De daaraan verbonden praktische moeilijkheden zijn zeer groot. Het selectievraagstuk heeft in de afgelopen jaren tot vele discussies aanleiding gegeven <sup>71)</sup>. Naast aantalsbeperking kan selectie rendementsverbetering (en kostenverlaging) der opleidingen ten doel hebben. Wij veroorloven ons t.d.a. nog enige opmerkingen.

Het onderzoek naar het rendement van de academische opleidingen voor de naoorlogse generaties is nog niet ver genoeg gevorderd om er conclusies uit te kunnen trekken. In de volgende beschouwing maken we daarom gebruik van de studieresultaten der generaties 1930/31 t/m 1932/33 zoals men ze vermeld vindt in „Statistiek van het hoger onderwijs 1937/38—1947/48“, uitgegeven door het C.B.S. Nemen wij bijv. de vooroorlogse opleiding te Delft (t.a.p. blz. 63, tabel 22). Het algemene rendement bedroeg voor deze generaties (studerende tussen 1930 en 1940) 56 %. Uit de betreffende cijfers kan ook berekend worden dat het rendement tussen het propadeu-

---

<sup>70)</sup> De auteur biedt voor het prestige dat hij zich hier aanmeet, zijn verontschuldiging aan.

<sup>71)</sup> Het zou te ver voeren het selectievraagstuk hier aan een uitvoerige beschouwing te onderwerpen. In een door twee bij uitstek deskundigen uitgebracht praeadvies voor het laatste hoger onderwijscongres van het V.W.O. worden de aan de toepassing der selectie verbonden moeilijkheden voortreffelijk besproken. Daarbij wordt ook aan het sociologische aspect aandacht geschonken. Zie: Duyker, A. C. J. en A. D. de Groot „Selectie voor en door het Hoger Onderwijs“, *Wetenschap en Samenleving*, April 1952. Zie ook de bijdrage van Prof. Duyker op het V.W.O.-congres „De toelating tot het Hoger Onderwijs“, *Verslag*, blz. 38 e v. en Revesz, G. *Problemen der selectie van studenten aan Universiteiten en Hogescholen*. Amsterdam, 1948.

tisch examen en het kandidaats ong. 90 % heeft bedragen en tussen het kandidaatsexamen en het doctoraal meer dan 93 %. De ingenieursstudie stelt vóór het kandidaats niet minder hoge eisen aan de intellectuele vermogens dan daarna. Het verlies van 7 % tussen cand. en doct. kan daarom stellig niet worden toegeschreven aan intellectuele tekorten bij de betrokkenen en vermoedelijk maar zeer ten dele aan gebreken in de persoonlijkheidsstructuur. Men moet de oorzaken waarschijnlijk zoeken onder de door Duyker en de Groot genoemde: gemis aan bevrediging in de gekozen opleiding, aanvaarden van een betrekking (waarvoor de aan de hogeschool opgedane kennis en ervaring ruimschoots voldoende worden geacht), gebrek aan financiële middelen, overgang naar een andere universiteit, ziekte, huwelijk e.d.m. Het is de vraag of zulke gevallen door middel van psychologisch onderzoek uitgezeefd zullen kunnen worden. In elk door de mens geleid productieproces treden nu eenmaal „storingen” op, de betekenis waarvan men op grond van de ervaring kan vaststellen en bij het opstellen van een productieplan in rekening moet brengen, maar waarvan men het incidentele optreden niet kan voorkomen. Zulke storingen zullen zich na het meest zorgvuldige selectieproces voor het hoger onderwijs, blijven voordoen. Het optreden ervan hangt nòch samen met de aanleg der betrokkenen, nòch zal het uit de milieuomstandigheden bij de aanvang van de opleiding kunnen worden afgeleid. Het toevallige laat zich niet „voorspellen”. Uitvoering van het door Duyker en de Groot voorgestelde researchprogramma zal moeten aantonen welk aandeel deze storingen in het tot stand komen van het rendementscijfer hebben. Het bovengenoemde verliescijfer voor de ingenieursopleiding tussen het kandidaats- en het ingenieursexamen doet vermoeden dat het nog vrij hoog gesteld zal moeten worden.

Men krijgt van het rendement van een opleiding een te ongunstige indruk, wanneer men alleen let op het verhoudingscijfer tussen het aantal afgestudeerden van een bepaalde studentengeneratie en haar omvang toen zij voor het eerst werd ingeschreven. In het zo berekende algemene rendementscijfer (voor Delft dus 56 % gemiddeld voor de generaties 1930/31—32/33) komt nl. niet tot uitdrukking dat de grootste afval vooral in de eerste jaren, dikwijls zelfs in het eerste jaar van de studie, plaats heeft. Er laat zich voor de opleiding nog een ander rendementscijfer berekenen. Daaruit kan blijken dat de „verspilling” bij het hoger onderwijs minder groot is dan men

op grond van het algemene rendementscijfer zou verwachten <sup>72)</sup>. Veronderstel dat de afvalkanssen in de ingenieursstudie gedurende een aantal jaren ongewijzigd zouden blijven op het peil der generaties 1930/31—1932/33 en dat zich ieder jaar gelijkblijvende aantallen eerstejaarsstudenten zouden aanmelden. Bij een zesjarige gemiddelde studieduur blijkt dan dat de verhouding tussen het zesvoud van het aantal telkenjare afstuderenden enerzijds en het aantal tegelijkertijd studeren anderszijds, bij benadering wordt 80 op 100. Aldus berekend zou men het verlies bij de ingenieursopleiding op 20 % moeten stellen, d.w.z. op nog niet de helft van wat uit het algemene rendementscijfers zou worden afgeleid.

Voor de andere „technische” opleidingen (geneeskunde, tandheelkunde, diergeneeskunde en landbouwwetenschappen) ligt het „gecorrigeerde” rendementscijfer hoger dan bij de ingenieurs. In de wis- en natuurkundige faculteit wijkt het weinig van het Delftse cijfer af. Uitgesproken laag zijn de rendementscijfers van de faculteit der Letteren en Wijsbegeerte en van de economische opleidingen. Maar bij de economen bestaat behoefte aan een „bachelor”-opleiding, en kan men hen die de studie na het behalen van het kandidaats-examen afbreken niet als mislukt beschouwen, terwijl bij Letteren en Wijsbegeerte onder de studeren het vrouwelijke element — dat zich voor een groot deel aan de universiteit laat inschrijven om algemene ontwikkeling op te doen en zich niet voor een maatschappelijke functie voorbereidt — sterk vertegenwoordigd is. De „verliezen” zijn dus maatschappelijk gezien, geenszins met „verspilling” gelijk te stellen.

Bedrijfseconomisch onderzoek per inrichting en per faculteit zal moeten aantonen of het verlies dat het onderwijsapparaat financieel lijdt, met dat wat uit het gecorrigeerde rendementscijfer berekend kan worden, gelijkgesteld kan worden. Het is niet uitgesloten dat het nog aanzienlijk lager gesteld zal moeten worden, m.a.w. dat de kosten voor het universitaire onderwijs niet evenredig zullen dalen met de afnemende studentenaantal, doordat bepaalde kosten (bijv. die voor de afdeling hoger onderwijs van het ministerie O.K.W., voor de administratie der inrichtingen en voor het perso-

---

<sup>72)</sup> De berekening is geschied door constructie van een soort van „tafelbevolking”, welke niet de nauwkeurigheid pretendeert te bezitten van het in de demografie gebruikelijke hulpmiddel. Er is bijv. geen rekening gehouden met de omstandigheid dat er vooral in de eerste jaren een aantal mislukkelingen zonder een enkel examen af te leggen op de onderwijsinrichtingen pleegt „rond te hangen”. Dit zijn in de regel niet de trouwste bezoekers der colleges of der practica (waar de meesten niet meer aan toekomen). De cijfers waaruit de tabelbevolking is geconstrueerd bevatten wel de studenten die een of meer examens tweemaal moesten afleggen of die met vertraging afstudeerden. Er is immers met de gemiddelde *feitelijke* studieduur gerekend en niet met de *nominale*.

neel in algemene dienst e.d.m.) geheel of practisch geheel ongewijzigd zullen blijven.

Het komt ons voor dat men de vooral op de V.W.O.-congressen veel verkondigde mening dat er bij het hoger onderwijs o.m. door onvoldoende selectie van zeer grote verspilling van gemeenschaps-gelden sprake zou zijn (men noemt vaak een verlies van 40 %), zal moeten herzien. Wat niet wegneemt dat door selectie — bijv. in de vorm van niet-bindende adviezen — de nutteloze belasting vooral van de eerste jaren vermoedelijk enigszins zal kunnen worden verminderd.

## AANHANGSELS



DE BELANGSTELLING VOOR HET HOGER ONDERWIJS

OVER EEN LANGE periode bezien is de belangstelling voor het Hoger Onderwijs sterk gestegen, onder invloed van zelf aan voortdurende verandering onderhevige en elkander onderling beïnvloedende factoren van sociologische aard, onder welke de economische structuur van ons land, de standenstructuur van onze samenleving en het culturele niveau der standen, de inrichting van het onderwijs en de geografische verspreiding ervan. Als tijdelijke factor kan de belangstelling beïnvloed worden door de economische conjunctuur terwijl tijdens de oorlog de politieke situatie een rol heeft gespeeld. De verzwaring van de dienstplicht doet een vertraging bij de eerste inschrijvingen verwachten (resultierend in een verhoging van de gemiddelde leeftijd der eerstejaars). Daarnaast zal zij ongetwijfeld een belangstellingverlagende invloed hebben.

Het hier slechts even belichte vraagstukkencomplex is voor de socio-graphische research grotendeels nog onontgonnen terrein, waarin slechts weinige oriëntatiepunten duidelijk zichtbaar zijn. Onder deze laatsten noemen wij slechts die welke op het terrein van het onderwijs liggen en die voor ons onderwerp van belang zijn, n.l.:

- a. de belangstelling voor het voortgezet onderwijs dat tot het universitaire onderwijs toelating geeft (V.H.M.O.);
- b. de belangstelling voor de verschillende onderwijsrichtingen binnen het V.H.M.O. ( $\alpha$ ,  $\beta$  A of B);
- c. het rendement van het onderwijs;
- d. de belangstelling bij de gediplomeerde abiturienten voor de verschillende opleidingsmogelijkheden aan Universiteit of Hogeschool.

*Ad a.* De belangstelling voor het V.H.M.O. is in de laatste twintig jaren zeer sterk toegenomen, zoals uit de volgende cijfers kan blijken.



TABEL XII.

Cursus	Gemiddelde leeftijd	Levenden i. d. generatie	Aantal toe- latingen *)	‰
		(gemiddeld per jaar)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1930/31—1931/32	12,7	145000	8049	56
1936/37	—	171000	9814	58
1942/43	12,9	164000	11798	72
1946/47	13,5	162000	14842	91
1948/49—1950/51	13,5	160000	14425	90

\*) Exclusief M.M.S. en H.B.S. 3-j. cursus.

De verklaring van deze ontwikkeling kan o.m. worden gezocht in:

*De geografische uitbreiding* van het V.H.M.O., waardoor nieuwe toevoergebieden werden ontsloten. Zowel het aantal scholen als het aantal leerlingen steeg in het Westen des lands (de beide Hollanden en Utrecht) minder snel dan in de overige provinciën. De aantallen voor 1930 op 100 stellende groeide tussen 1930 en 1950 het

*aantal scholen* in het westen van 100 tot 134;

in de overige provincies van 100 tot 143;

*aantal leerlingen* in het westen van 100 tot 186;

in de overige provincies van 100 tot 234.

*De democratisering van het onderwijs*, waardoor kinderen uit nieuwe standen toegang verkregen tot het V.H.M.O., een ontwikkeling, die gezien de sociale structuurverschillen der gewesten, gedeeltelijk met de betere geografische verbreiding der inrichtingen samenhangt.

De relatief sterk *verhoogde belangstelling* voor voortgezet onderwijs *bij de meisjes*. Onder de voor de eerste maal tot de eerste klasse van het V.H.M.O. toegelatenen steeg het percentage meisjes in twintig jaren van 29 ‰ tot 35 ‰.

Uit de cijfers van kolom (5) van tabel XII blijkt dat aan de toeneming der belangstelling voor het V.H.M.O. sedert 1946/47 een einde is gekomen. Voor de verklaring hiervan wordt in de eerste plaats gedacht aan de ongunstige situatie waarin ons land is geraakt. Het V.H.M.O. is voor kinderen uit de lagere milieu's (arbeiders, beambten, kantoorbedienden, kleine zelfstandigen) moeilijk bereikbaar geworden. Daarnaast moet het niet uitgesloten worden geacht, dat er voor het V.H.M.O. zowel geografisch als sociaal gezien een tijdelijk(?) verzadigingspunt is bereikt en dat in de naaste toekomst andere vormen van voortgezet onderwijs — in het bijzonder het technische — bij de lagere milieu's de belangstelling voor het V.H.M.O. zullen

TABEL XIII. A. *Geslaagde eindexaminati\*) (V H M O. plus staats-examens) gemiddeld per jaar.*

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Aard van het diploma	$\alpha$	$\alpha + \beta$ jongens en meisjes	$\beta + B$	A + B	totaal
1929—1931	750	1185	2687	2968	4154
1937—1939	917	1546	3774	4548	6094
1940—1941	1096	1913	4347	5306	7222
1947—1949	1098	2066	5330	6540	8606
		jongens			
1929—1931	496	810	2067	2265	3075
1937—1939	589	1060	2972	3479	4539
1940—1941	686	1307	3529	4140	5447
1947—1949	690	1370	4276	5015	6385
		meisjes			
1929—1931	264	376	620	703	1079
1937—1939	328	486	802	1069	1555
1940—1941	411	608	820	1166	1774
1947—1949	408	696	1055	1526	2222

\*) exclusief M M S en H B S 3-j cursus

TABEL XIII. B. *Verdeling der eindexamendiploma's\*).*

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Aard van het diploma	$\alpha$	$\alpha + \beta$ jongens en meisjes	$\beta + B$	A + B	totaal
1929—1931	18	29	65	71	100
1937—1939	15	26	62	74	100
1940—1941	15	27	60	73	100
1947—1949	13	24	62	76	100
		jongens			
1929—1931	16	26	67	74	100
1937—1939	13	23	65	77	100
1940—1941	13	24	64	76	100
1947—1949	11	21	67	79	100
		meisjes			
1929—1931	24	45	57	55	100
1937—1939	21	31	51	69	100
1940—1941	23	34	46	66	100
1947—1949	18	31	47	69	100

\*) exclusief M M S en H B S 3-j cursus.

doen verminderen. De conclusie lijkt ons gewettigd dat voorlopig geen belangrijke toeneming van het V.H.M.O. te verwachten is.

*Ad b.* Wat de belangstelling voor de studierichtingen binnen het V.H.M.O. betreft: het percentage geslaagde  $\beta + B$  examinati onder de geslaagden van alle richtingen (inclusief  $\alpha$  en A) heeft in de loop der jaren slechts geringe wijzigingen ondergaan, (zie tabel XIII B kolom (4)) en voor de jongens minder dan voor de meisjes.

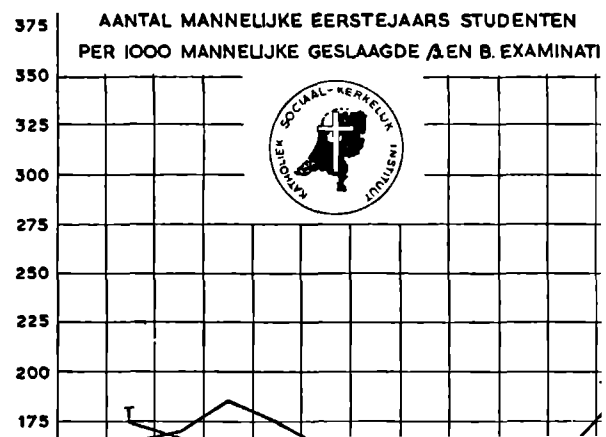
*Ad c.* De aanvoer van geslaagde eindexaminati bij het V.H.M.O. is afhankelijk van het *rendement* van het onderwijs en van de gemiddelde *studieduur*. Het C.B.S. deelde ons mede dat de resultaten van het naoorlogse, nog niet afgesloten, rendementsonderzoek — op de z.g. generatiestatistiek gebaseerd — vrijwel niet afwijken van die van het vooroorlogse. Tenzij de plannen tot verlenging van de studieduur op de H.B.S. (van 5 op 6 jaren) doorgang zullen vinden kan met onveranderd rendement en onveranderde gemiddelde studieduur gerekend worden.

Uitgaande van een ongewijzigde belangstelling voor het V.H.M.O. (90 %/00 eersteklassers per generatie), van de ongewijzigde studieduur, ongewijzigd rendement en ongewijzigde belangstelling voor de studierichtingen binnen het V.H.M.O., kan het aantal uit te reiken diploma's vooruitberekend worden. Men vergelijke daartoe de uitkomsten van tabel XII (kolom (5)) met die van tabel XIIIc (kolom (4)).

TABEL XIII c.

*Geslaagde eindexaminati per 1000 hunner generatie, gemiddeld per jaar.*

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Aard van het diploma	$\alpha$	$\alpha + \beta$ jongens en meisjes	$\beta + B$	A + B	totaal
1929—1931	5	8	19	21	29
1937—1939	6	10	25	30	40
1940—1941	—	—	—	—	—
1947—1949	7	13	33	40	53
		jongens			
1929—1931	7	11	29	32	43
1937—1939	8	14	38	45	58
1940—1941	—	—	—	—	—
1947—1949	8	17	52	61	78
		meisjes			
1929—1931	4	5	9	10	15
1937—1939	4	7	11	14	21
1940—1941	—	—	—	—	—
1947—1949	5	9	13	19	28

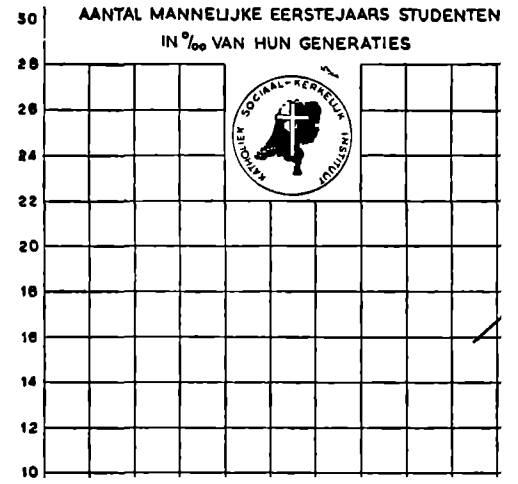


De gemiddelde studieduur heeft steeds ongeveer 6 jaren bedragen. Van de 56 jongens en meisjes die in 1930/31 tot het V.H.M.O. werden toegelaten behaalden er ongeveer 6 jaren later 25 een  $\beta$ -B diploma (dat is 45 %); van de 72 omstreeks 1942 toegelatenen waren het er 33 (of 46 %). Men mag aannemen dat het er van de 90 in de naoorlogse jaren toegelatenen  $90 \times 0,45 =$  pl.m. 40 zullen zijn. D.w.z. dat ieder jaar, zolang in de bovengenoemde factoren geen belangrijke wijzigingen zullen optreden, op iedere 1000 jongens en meisjes die 19 jaar worden 40 het diploma zullen behalen, dat tot de B-opleidingen aan de Universiteit toegang geeft.

*Ad d.* De voor de eerstvolgende jaren verwachte relatieve toename van het aantal examinati behoeft niet tot een verhoogde belangstelling voor het Hoger Onderwijs te leiden. Wij verwachten dat de sociale groepen, die door de uitbreiding van het V.H.M.O. in de naoorlogse jaren tot dit onderwijs toegang hebben gekregen als gevolg van de huidige slechte economische omstandigheden niet, of slechts in geringe mate, in staat zullen zijn aan het Hoger Onderwijs deel te nemen, zodat zich in de eerstkomende jaren waarschijnlijk hetzelfde verschijnsel zal voordoen als in de crisisperiode 1930—1938 werd geconstateerd, dat n.l. de stijging van het aantal geslaagden niet door een evenredig snelle stijging van het aantal eerstejaars wordt begeleid, m.a.w. dat het percentage examinati dat de Universiteit bezoekt zal dalen (zie grafiek IV).

De belangstelling voor een bepaalde opleiding kan ook worden uitgedrukt door het aantal eerstejaars te betrekken op de omvang der generaties, waaruit zij zijn voortgekomen. De gemiddelde leeftijd der studenten bij eerste inschrijving bedroeg voor en na de oorlog ongeveer  $19\frac{1}{2}$  jaar. De omvang der generaties is telkenjare met het aantal  $19\frac{1}{2}$ -jarigen gelijk te stellen. Men vindt belangstellingscijfers voor de verschillende faculteiten in de grafieken V en VI. Ter bevordering van de leesbaarheid zijn in deze grafieken de 3-jaarlijks voortschrijdende gemiddelden ingetekend.

Wanneer men de zeer hoge aantallen eerstejaars in de cursusjaren 1945/46 en 1946/47 buiten beschouwing laat (deze aantallen vinden grotendeels hun verklaring in de achterstand, die in de laatste oorlogsjaren o.m. door de sluiting der Universiteiten is ontstaan) blijkt, dat de belangstelling voor het Hoger Onderwijs in de wis- en natuurkunde, in de geneeskunde en in de veeartsenijkunde is toegenomen. De belangstelling voor Wageningen vertoont een duidelijke daling.



Wat de Delftse opleiding betreft: het belangstellingscijfer ligt daar voor 1951/52 beneden die der eerste oorlogsjaren, maar nog altijd boven die der vooroorlogse jaren. Daarbij valt in het oog te houden, dat de belangstelling in het jaar 1951/52 voor *alle studierichtingen*, met uitzondering van de middelbaar technische, een scherpe daling vertoont, onder invloed waarschijnlijk van de slechte economische omstandigheden. De toenemende belangstelling voor de middelbaar technische opleiding is frappant: de verklaring moet o.m. worden gezocht in de kortere studieduur op de M.T.S.-en, de snelle uitbreiding van het aantal onderwijsinrichtingen en hun gunstige regionale ligging. De groeiende belangstelling voor de middelbaar technische opleiding mag mede tot een dalende belangstelling voor de B-vakken — en in ieder geval voor de Delftse opleiding — hebben bijgedragen. Tussen 25 en 30 % der voor het eerst ingeschrevenen aan onze M.T.S.-en is immers in het bezit van een B-diploma van het V.H.M.O. en bevoegd tot het afleggen van universitaire examens. Uit grafiek IV blijkt, dat het aantal bezitters van zo'n diploma dat zich aan een M.T.S. laat inschrijven, het aantal Delftse eerstejaars thans overtreft.

De meisjes vertonen in vergelijking met de jongens een sterke voorkeur voor de z.g.n. A-vakken. Gemiddeld bedroeg hun percentage onder alle eerstejaars in de jaren 1945/46—1950/51:

Letteren en Wijsbegeerte	44,8 %	Rechten en Letteren ..	17,8 %
Wiskunde en Letteren ..	42,8 %	Tandheelkunde .....	15,5 %
Rechten .....	30,8 %	Veeartsenijkunde .....	6,1 %
Pol. en Soc. Wetenschap.	28,6 %	Landbouwwetensch. ...	5,5 %
Medicijnen .....	22,0 %	Economie .....	4,2 %
Wis- en Natuurkunde ..	17,9 %	Techniek .....	1,4 %

Ter bevordering van de vergelijkbaarheid der belangstellingscijfers voor de verschillende B-vakken zijn in grafiek V alleen de mannelijke belangstellingscijfers vermeld. De percentages der meisjesstudenten zijn relatief hoog bij medicijnen en tandheelkunde. Wat de overige B-vakken betreft is alleen in de faculteit der wis- en natuurkunde het meisjespercentage (18 %) van enige betekenis. Vergeleken met de jaren voor de oorlog toen het  $\pm 25\%$  heeft bedragen is het aandeel der meisjes iets geringer geworden — wat tot een hoger rendement voor de beide geslachten tesamen zou kunnen hebben geleid (zie aanhangsel B). In het geval de belangstelling voor de langdurige en daardoor kostbare studie in de wis- en natuurkunde door de ongunstige tijdsomstandigheden zou afnemen

AANTAL EERSTEJAARS STUDENTEN (♂+♀)  
 IN ‰ VAN HUN GENERATIES (♂+♀)



moet op een stijging van het percentage der meisjes gerekend worden, daar deze in het algemeen uit welgestelder milieu's afkomstig zijn. De invloed van deze schommelingen zal evenwel op de aanvoer van gegradueerden van ondergeschikte betekenis blijven, zodat bij de vooruitberekening van wis- en natuurkundige gegradueerden in het laatste jaar in dit decennium (zie volgend aanhangsel) gewerkt is met een gemiddelde belangstellingsfactor voor beide geslachten tezamen. Voor de opleidingen van academisch ingenieur, middelbaar ingenieur, landbouwkundig ingenieur en veearts en econoom is alleen met belangstellings- en rendements-factoren voor *mannelijke* studenten gewerkt.

## GEBRUIKTE HYPOTHESEN

**I**N PARAGRAAF 2 van het tweede hoofdstuk is een sumier overzicht gegeven van de methode die gebruikt werd ter bepaling van de voorraad academici in 1960. Wij laten hier nog enige bijzonderheden dienaangaande volgen.

In de tabellen XIV—XVII geven wij de leeftijdsopbouw van de verschillende categorieën van gegradueerden op 31-5-1947. Deze gegevens zijn verkregen door middel van de Volkestelling. Alleen de leeftijdsopbouw van de M.T.S.-ers is geraamd (zie aanhangsel C). Verschillen in relatieve vervangingsbehoefte worden door verschillen in leeftijdsopbouw bepaald. Een corps met jeugdige opbouw (bijv. de M.T.S.-ers) heeft een relatief lagere vervangingsbehoefte dan een corps dat sterk verouderd is (bijv. de diergeneeskundigen). Dat die verschillen soms zeer groot kunnen zijn wordt gedemonstreerd in grafiek VII.

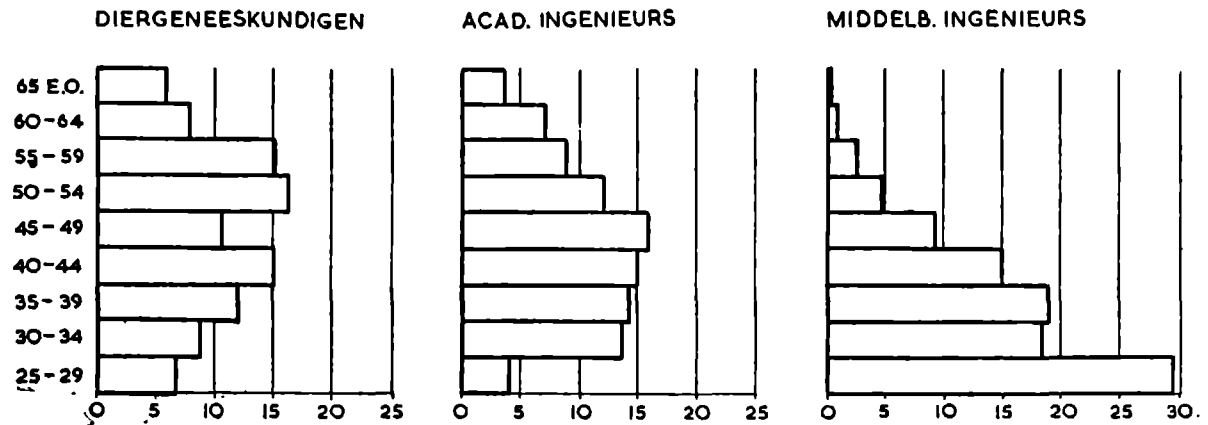
De *vervangingsbehoefte* (1947—1960) wordt voor het grootste gedeelte door het passeren van de 65-jarige leeftijd bepaald. De onzekerheid die in de sterftefactor schuilt is alleen daarom reeds van weinig betekenis. Niets wijst er bovendien op, dat de sterfte in de verschillende door ons behandelde beroepsgroepen sterk van de gemiddelde sterfte in de bevolking zou afwijken. Daar verder de sterftekansen voor de leeftijden tussen 25 en 65 jaar een relatief geringe veranderlijkheid vertonen, kan de door ons met de algemene sterfetafel 1947/49 berekende theoretische vervangingsbehoefte slechts weinig met de nog waar te nemen sterfte voor het tijdvak 1947—1960 verschillen.

In tabel XVIII geven wij een voorbeeld van de gebruikte berekeningsmethode. Het verdient aanbeveling bij vooruitberekeningen over een langer tijdvak dan door ons in deze studie gekozen, ook met de uitval rekening te houden van die gegradueerden die tijdens het vooruitberekeningstijdvak zullen afstuderen en nog voor de afloop daarvan weer uit het corps zullen treden, bijv. voor wat de vrouwen betreft door huwelijk (zie hoofdstuk II). Voorzover verlies door sterfte plaats vindt kan daarbij het rekenschema worden gebruikt waarvan wij in tabel XIX een voorbeeld geven.

GRAFIEK VII

LEEFTIJDOPBOUW VAN TOT DE BEROEPSBEVOLKING BEHORENDE GEGRADUEERDEN EN M.T.S.ERS  
OP 31 MEI 1947

(Het totaal aantal personen in iedere categorie telkens op 100 gesteld  
personen beneden 25 jaar verwaarloosd)



TABEL XIV. *Leetijdsopbouw van de academisch gegradueerden in de faculteit der Letteren en Wijsbegeerte op 31-5-'47 (beroepsbevolking, inclusief de tijdelijk niet-werkenden).*

Leetijdsklasse	Oude talen		Moderne talen		Geschiedenis		Overigen		Totaal	
(1)	(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
	m.	vr.	m.	vr.	m.	vr.	m.	vr.	m.	vr.
20—24	1	0	5	2	3	0	3	2	12	4
25—29	54	10	33	25	12	8	31	11	130	54
30—34	127	40	117	54	59	16	43	6	346	116
35—39	118	40	160	83	74	22	70	11	422	156
40—44	88	20	141	72	54	11	33	7	316	110
45—49	58	12	87	56	45	9	29	4	219	81
50—54	45	10	112	76	19	12	35	1	221	99
55—59	31	3	76	33	20	2	15	1	142	39
60—64	23	3	75	24	20	8	17	1	135	36
65—69	8	0	33	5	10	0	11	0	62	5
70 en ouder	7	1	16	2	3	0	1	0	27	3
Totaal	560	139	855	432	329	88	288	44	2032	703
Totaal 25—64	544	138	801	423	313	88	273	42	1931	691

TABEL XV *Leeftijdsopbouw van de academisch gegradueerden in de faculteit der Wis- en Natuurkunde op 31-5-1947* (beroepsbevolking, inclusief de tijdelijk niet-werkenden)

Leeftijdsklasse	Wiskunde	Natuurkunde	Scheikunde	Biologie	Pharmacie	Overigen	Totaal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
20—24	1	4	5	1	1	—	12
25—29	32	67	91	29	64	32	315
30—34	82	104	223	81	191	36	717
35—39	81	111	212	116	208	37	765
40—44	89	80	179	100	158	20	626
45—49	39	43	130	73	82	12	379
50—54	34	39	51	44	69	7	244
55—59	41	31	39	31	56	12	210
60—64	24	33	36	26	65	7	191
65—69	13	10	24	12	38	3	100
70 en ouder	6	1	7	2	54	1	71
Totaal	442	523	997	515	986	167	3630
(waarvan vrouwen)	(32)	(28)	(60)	(109)	(335)	(8)	(572)
Totaal 25—64	422	508	961	500	893	163	3447

TABEL XVI *De leeftijdsopbouw van de acad ing bij de Volkstelling van 31 5 47 (alleen academisch gegradueerden, werkenden en tijdelijk niet-werkenden tezamen)*

Leeftijdsklasse	civiel ingenieur	werktuigk ingenieur	elec techn ingenieur	sche k ingenieur	overige ingenieurs	Totaal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
20—24	9	22	10	8	5	54
25—29	117	206	96	91	65	575
30—34	225	259	149	158	90	881
35—39	195	284	160	218	67	924
40—44	243	277	228	162	45	955
45—49	275	283	151	228	65	1002
50—54	255	218	115	136	42	766
55—59	169	165	109	101	33	577
60—64	135	170	72	65	31	473
65—69	49	74	24	19	17	183
70 en ouder	17	23	4	8	2	54
Totaal (waarvan vrouwen)	1689 (17)	1981 (—)	1118 (5)	1194 (72)	462 (4)	6444 (98)
Totaal 25—64	1614	1862	1080	1159	438	6153
(Totaal 25—64) tijdelijk niet- werkenden	178	172	107	109	47	615
Totaal 25—64 werkenden	1436	1690	973	1050	389	5538

TABEL XVII. *Leeftijdsopbouw van de Landbouwkundige ingenieurs, diergeneeskundigen, economen, juristen en tandartsen op 31-5-1947 (beroepsbevolking inclusief de tijdelijk niet-werkenden)*

Leeftijd	Landbouwk. ingenieurs	Diergenees- kundigen	Economen (gegrad.)	Economen (bachelors)	Juristen m vr	Tandartsen	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
20—24	7	3	43	60	61	11	3
25—29	161	52	371	266	737	125	145
30—34	175	70	443	252	1095	130	323
35—39	179	91	321	169	1048	110	326
40—44	121	118	204	171	1001	92	291
45—49	120	84	171	224	823	73	164
50—54	82	124	69	98	692	39	140
55—59	49	118	37	17	554	32	100
60—64	18	62	22	3	364	10	63
65—69	14	23	6	3	216	3	15
70 en ouder	4	23	2	0	116	0	18
Totaal	930	768	1689	1263	6707	625	1588
Totaal 25—64	905	719	1638	1200	6314	611	1552

TABEL XVIII. *Berekening der vervangingsbehoefte van de werktuigkundige ingenieurs \*) van 25—64 jaar in de periode 1947—1987.*

Leeftijds- klasse	Overlevings- factor **)								
25—29	0,9926	<b>1947</b>							
		206							
30—34	0,9912	<b>1952</b>							
		259	204						
35—39	0,9880	<b>1957</b>							
		284	257	203					
40—44	0,9817	<b>1962</b>							
		277	281	254	200				
45—49	0,9708	<b>1967</b>							
		283	272	275	249	197			
50—54	0,9556	<b>1972</b>							
		218	274	264	267	242	191		
55—59	0,9321	<b>1977</b>							
		165	208	263	252	256	231	182	
60—64	0,8920	<b>1982</b>							
		170	154	194	245	235	238	215	170
Totaal der aanwezigen in het midden van ieder tel- jaar.		1862	1650	1453	1213	930	660	397	170
Vervangingsbehoefte in iedere 5-jarige periode		47/52	52/57	57/62	62/67	67/72	72/77	77/82	82/87
		212	197	240	283	270	263	227	170

\*) De berekening van de vervangingsbehoefte der andere groepen van ingenieurs en academisch gegradueerden is op dezelfde wijze geschied.

\*\*) Ontleend aan „Sterftetafels voor Nederland 1947—1949” pag. 37.



TABEL XIX Schema ter berekening van de zgn „tweede vervangingsbehoefte” De in dit voorbeeld gebruikte aanvoercijfers zijn die van de minimale aanvoer\*) der academische ingenieurs

Waargenomen en veronderstelde aanvoer in iedere 5-jarige periode		Overlevenden medio 19 na aftrek van de sterfte 3 ‰ bij intrede in de leeftijdsklasse 25—29 jaar						
		1952	1957	1962	1967	1972	1977	
1947—1952	2688 ingenieurs	2680	2753	1624	1687	2096	2326	
1952—1957	2761 "							
1957—1962	1629 "							
1962—1967	1692 "							
1967—1972	2102 "							
1972—1977	2333 "							
Totaal 1947—1977	13205 "							
overlevenden per 1000 aanwezigen in 1952, 1957 enz medio 1977 (zie sterfgetafels voor Nederland 1947—1949 blz 37)		926	954	972	984	993	1000	
overlevenden medio 1977		2483	2627	1579	1660	2080	2326	12755

vervangingsbehoefte  $13205 - 12755 = 450$

Met dit schema kan de tweede vervangingsbehoefte in iedere aanvoerperiode berekend worden  
Hier alleen toegepast voor de periode 1947—1977

Gemiddeld kan de tweede vervangingsbehoefte voor de 30-jarige periode op 3 ‰ gesteld worden van de aanvoer in die periode De tweede vervangingsbehoefte berekend over een kortere periode, bijv van 10 jaar, is verwaarloosbaar klein

\*) Minimale aanvoer gebaseerd op toekomstige belangstellingsfactor van 71 ‰ van iedere generatie van 19½ jarigen, gelijk aan laagst waargenomen factor tussen 1930 en 1940

TABEL XX. *Gemiddelde studieduur en rendement van het Hoger Onderwijs, generaties 1930—1932.*

Studierichting	ongeacht het geslacht van de student		mannelijke studenten		vrouwelijke studenten	
	gem. duur	rendement %	gem. duur	rendement %	gem. duur	rendement %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Rechtsgeleerdheid	5,3	69,3	5,3	71,9	5,1	61,3
Rechten en Letteren	5,7	50,3	5,6	57,6	5,9	40,0
Artsexamen	8,0	67,6	8,0	70,8	8,0	54,1
Tandartsexamen	5,0	69,6	5,0	74,4	4,9	46,8
Veeartsexamen	6,1	66,7	—	—	—	—
Wis- en Natuurkunde	7,2	53,9	7,2	58,8	7,2	42,0
Apothekersexamen	(7,8)	—	(8,0)	—	(7,7)	—
Letteren en Wijsbegeerte (cand.)	3,3	71,3	3,3	72,5	3,3	68,4
Letteren en Wijsbegeerte (doct.)	6,6	42,9	6,5	51,6	6,7	34,0
Economie A'dam (cand.)	4,0	58,8	—	—	—	—
Economie R'dam (cand.)	3,1	63,3	—	—	—	—
Economie Tilburg (cand.)	3,7	73,6	—	—	—	—
Economie A'dam (doct.)	6,3	25,5	—	—	—	—
Economie R'dam (doct.)	6,1	24,2	—	—	—	—
Economie Tilburg (doct.)	6,3	51,2	—	—	—	—
Ingenieursexamen	6,4	56,1	—	—	—	—
Civiel Ingenieur	6,8	59,3	—	—	—	—
Werktuigk. Ingenieur	6,3	61,5	—	—	—	—
Scheikundig Ingenieur	6,2	60,2	—	—	—	—
Electrotechn. Ingenieur	6,1	56,0	—	—	—	—
Landbouwk. Ingenieur	6,7	66,3	—	—	—	—

Het aantal afstuderenden in de periode 1951/52<sup>73)</sup>—1959/60 kan (a) deels geschat worden op grond der aantallen nog studerende studenten en moet (b) deels vooruitberekend worden met behulp van hypothesen t.a.v. de belangstelling voor de verschillende opleidingen. In beide gevallen, (a) en (b), is het nodig hypothesen in te voeren met betrekking tot het *rendement* van de opleidingen en de *gemiddelde studieduur*.

Voor de gezamenlijke studentenjaargangen 1930—33 is het *rendement* van de opleidingen bekend. De desbetreffende cijfers zijn door het C.B.S. berekend en gepubliceerd in de „Statistiek van het hoger onderwijs 1937/38—1947/48”. (Zie tabel XX). Het rendement zal voor de studentengeneraties die tussen 1947 en 1950 aangekomen zijn, ongetwijfeld lager liggen dan dat voor de vooroorlogse generaties. Vooral de zeer grote jaargangen 1945/46 en 1946/47 kunnen grotere verliezen geleden hebben, hetzij als gevolg van het in de laatste oorlogsjaren verslechterde onderwijs bij het V.H.M.O. en de minder scherpe selectie die daar heeft plaats gehad, hetzij door de onrust der eerste naoorlogse jaren die de goede studiegeest kan hebben geschaad. Of er door de overvulling der onderwijsinrichtingen zelf slachtoffers zijn gevallen staat niet vast. Gezien de verzwaarde exameneisen bij sommige faculteiten mag men het wel vermoeden. In verband hiermede hebben we de rendementsfactoren voor de betrokken generaties als volgt aangenomen:

TABEL XXI. *Verondersteld rendement.*

		45/46	46	47	48	49	50	51/52
Rechtsgelerdheid		50	60	70	70	70	70	70
Geneeskunde		45	55	67	67	67	67	67
Tandheelkunde				gemiddeld 73,5				
Diergeneeskunde		40	50	55	60	64	67	67
Wis- en Natuurkunde		40	50	50	54	54	54	54
Letteren en Wijsbeg.	m.	40	50	60	60	60	60	60
	vr.	30	35	40	40	40	40	40
Wiskunde en Letteren				zie blz. 118				
Pol. Soc. Fac.				zie blz. 118				
Economen				zie blz. 115				
Acad. ingenieurs		40	50	50	56	56	56	56
M.T.S.-ers.				zie blz. 115				
Landbouwk. ingenieurs		40	50	55	60	64	67	67

Een dergelijke vaststelling heeft vanzelfsprekend iets willekeurigs, maar is niet te vermijden. Het resultaat zal de werkelijke aanvoer stellig beter benaderen dan wanneer eenvoudig het vooroorlogse

<sup>73)</sup> Onze berekeningen waren afgesloten voordat definitieve cijfers over 1951/52 e.v. jaren bekend waren.

rendement zou zijn aangehouden. Dat de (zeer grote) jaargang 1945/46 nog sterker verliezen zou hebben geleden is niet uitgesloten maar weinig aannemelijk. Inmiddels (na de afsluiting van onze berekeningen) bekend geworden gegevens betreffende de studieresultaten te Delft geven geen aanleiding te verwachten dat de naoorlogse resultaten daar ver beneden de vooroorlogse zullen komen te liggen. Het afvalpercentage voor de P-examens steekt bij de generatie 1945/46 zelfs gunstig af bij dat der vooroorlogse lichtingen. Voor de lichting 1946/47 ligt het maar weinig lager <sup>74)</sup>. De orde van grootte van de te verwachten aanvoer uit generaties die thans zijn ingeschreven of nog zullen worden ingeschreven, wordt met de bovenvermelde rendementsfactoren voldoende nauwkeurig benaderd. Ter verklaring van het gemis aan uniformiteit in de gebruikte hypothesen diene, dat de vooruitberekeningen voor de verschillende faculteiten niet tegelijkertijd werden gemaakt. Die voor de tandartsen bijv. dateert van voorjaar 1951, de overigen dateren van einde 1951 of einde 1952.

*Het rendement* van de studie in de economie wordt sterk beïnvloed door de omstandigheid dat velen hun studie na het behalen van het candidaatsexamen afbreken. Lettende op de verhouding tussen het aantal kandidaten en gegradueerden bij de laatste volkstelling en op het rendement van de vooroorlogse opleidingen (zie tabel XX) is gesteld dat van de 100 ingeschreven eerste jaars na gemiddeld 4 jaren 60 % een candidaatsexamen met goed gevolg zal hebben afgelegd en dat van die kandidaten de helft gemiddeld 6 jaar na de eerste inschrijving zal slagen voor een doctoraal-examen.

*Het rendement* van de M.T.S.-opleiding is op de volgende wijze verkregen. Wanneer men van een gemiddelde studieduur uitgaat van 4 jaar <sup>75)</sup> kan men het rendement berekenen door het aantal in een bepaalde periode gediplomeerden te delen door het aantal voor het eerst ingeschrevenen in een 4 jaar vroegere periode. In de jaren 1936/37—1941/42 bijv. werden 3831 middelbare ingenieurs gediplomeerd. Het aantal eerste inschrijvingen in de jaren 1932/33—1937/38 bedroeg 5372. Het rendement heeft derhalve ongeveer  $(3831 \times 100) : 5372 = 71\%$  bedragen. Op overeenkomstige wijze berekend bedroeg het voor de ingeschrevenen in de cursusjaren 1938/39—1943/44 ongeveer 73 %. In onze vooruitberekeningen hebben wij gewerkt met een rendement van 73,5 %.

<sup>74)</sup> Zie: Technische Hogeschool afd. Algemene Wetenschappen. *Enkele statistische gegevens betreffende de propaedeutische examens aan de Technische Hogeschool te Delft*. Delft z.j.

<sup>75)</sup> De studieduur is voor de leerlingen der „sterklassen” ( $\pm 30\%$  van het totaal) 3 jaar, voor de overigen 4 jaar. De studieduur zou zonder zittenblijvers, voor de beide categorieën gemiddeld — dus iets onder 4 jaar hebben gelegen. Wanneer men van een 5-jarige gemiddelde studieduur zou uitgaan, zou het rendement hoger liggen.

Voorzover de aanvoer van gegradueerden tot 1960 afhankelijk zal zijn van inschrijvingen die nog moeten plaats hebben, nl. voor de faculteiten met korte gemiddelde studieduur (zie hoofdstuk II) zijn *belangstellingshypothesen* ingevoerd die aansluiten bij het nabije verleden. Aangenomen werd het gemiddelde der jaren 1949/1950—1951/52, behalve voor de Delftse ingenieurs, waar in verband met een algemeen verwacht tekort een aflevering is verondersteld van 500 ingenieurs per jaar, overeenstemmende met de aangenomen capaciteit van de Delftse Hogeschool die maximaal 3500 tegelijkertijd studeren zou kunnen verwerken.

TABEL XXII. *Veronderstelde belangstelling bij eerstejaars (per 1000 19½-jarigen).*

Mannen en vrouwen tezamen:			
Rechtsgeleerdheid . . . . .	2,8 ‰	Wiskunde en Letteren . . . . .	1,0 ‰
Tandheelkunde . . . . .	0,7 ‰	Pol. en Soc. . . . .	
Wis- en Natuurkunde . . . . .	3,3 ‰	Wetenschappen . . . . .	0,9 ‰
<i>Alleen per 1000 19½-jarige mannen:</i>			
Diergeneeskunde . . . . .	0,9 ‰	Landbouwk. ing. . . . .	1,6 ‰
Economie . . . . .	5,5 ‰	M.T.S.-ers . . . . .	33,8 ‰ <sup>70)</sup>
Delftse ingenieurs . . . . .	9,7 ‰	Letteren en Wijsbeg. . . . .	2,6 ‰
<i>Alleen per 1000 19½-jarige vrouwen:</i>			
Letteren en Wijsbegeerte . . . . .	2,0 ‰		

<sup>70)</sup> Hierbij valt op te merken, dat de belangstelling in 1951 (het laatst bekende jaar) aanzienlijk hoger heeft gelegen (39,8). De aanvoer in de jaren 1952—1955 is berekend op basis der eerstejaars uit de jaren 1948—1951 en een rendement van 73,5 %.

Een nauwkeurige bepaling van de *gemiddelde studieduur* is voor onze berekeningen van minder betekenis dan de vaststelling van het rendement. Een afwijking tussen de theoretische gemiddelde studieduur en de feitelijke, ter grootte van bijvoorbeeld een ½ jaar, zal op de uitkomsten van vooruitberekeningen, die zich zoals in ons geval over een periode van ongeveer 10 jaar uitstrekken slechts geringe invloed hebben. Rekeninghoudende met het streven om de gemiddelde studieduur in verschillende faculteiten te verkorten, stelden wij deze als volgt:

TABEL XXIII. *Veronderstelde gemiddelde studieduur.*

Rechtsgeleerdheid . . . . .	5 jaar	Wiskunde en Letteren . . . . .	6 jaar
Geneeskunde . . . . .	8 "	Pol. en Soc. Wetenschap. . . . .	6 "
Tandheelkunde . . . . .	6 "	Economie (doctoraal) . . . . .	6 "
Diergeneeskunde . . . . .	6 "	(bachelor) . . . . .	4 "
Wis- en Natuurkunde . . . . .	7 "	Delftse ingenieurs . . . . .	6 "
Letteren en Wijsbegeerte . . . . .	6 "	Landbouwk. ingenieurs . . . . .	6 "
		M.T.S. . . . . .	4 "

Het is niet uitgesloten dat in het bijzonder de jaargangen 1945/46 en 1946/47 met enige vertraging zullen afstuderen zodat bijv. de grote ingenieursaanwas die op grond van de hoge aanmeldingscijfers uit die jaren kan worden verwacht, pas in het studiejaar 1952/53 en in het najaar van 1953 zal plaats hebben. Wanneer de vooruitberekende aanvoer voor het bedrijfsleven ter beschikking zal komen hangt af van de regelingen t.a.v. de dienstplichtvervulling.

Het gebruikte grondmateriaal was voldoende nauwkeurig om een globale raming te maken van de aantallen gegraduateerden die in de verschillende faculteiten zullen afstuderen. De berekende verdeling der gegraduateerden over de verschillende studierichtingen binnen een bepaalde faculteit is minder nauwkeurig. Wij zijn als volgt te werk gegaan.

1. *Letteren en Wijsbegeerte*. Van degenen die in de jaren 1947/48—1950/51 zijn afgestudeerd en die practisch zonder uitzondering reeds vóór 1945/46 de studie hadden aangevangen, is de verdeling bekend. Voor de generaties die in de jaren 1945/46—1948/49 voor het eerst werden ingeschreven is de verdeling over de studierichtingen niet bekend. Wij hebben voor deze generaties de verdeling aangenomen die men verkrijgt door te middelen tussen de percentuele verdeling (a) der bovengenoemde afgestudeerden en die der in 1949/50—1950/51 voor het eerst ingeschrevenen (b). Voor de generaties te beginnen met 1949/50 is de verdeling (b) aangehouden. De vooruitberekening is voor mannen en vrouwen gescheiden uitgevoerd. Voor de mannen is een rendement van 60 %, voor de vrouwen een rendement van 40 % aangenomen. Gemiddeld ligt het rendement iets boven 50 %.
2. *Wis- en Natuurkundige faculteit*. In deze faculteit staat bij de eerste inschrijvingen nog niet vast welk hoofdvak na het candidaatsexamen zal worden gekozen. Wij hebben aangenomen dat de verdeling van afstuderenden over de studierichtingen gelijk zal zijn aan die van de kandidaten die zich in 1950/51 op het doctoraalexamen voorbereiden. Teneinde een verdeling naar geslacht te verkrijgen zijn op de aldus verkregen aantallen de geslachtspercentages toegepast der afgestudeerden in het tijdvak 1947/48—1950/51.
3. *De academische ingenieurs*. Hun verdeling is voorzover zij nog moeten afstuderen gebaseerd op die onder de eerstejaars 1945/46—1951/52. Met omzwaaien binnen de hogeschool van de ene studierichting naar de andere kon geen rekening worden gehouden.

De vooruitberekening der afstuderenden in de Verenigde Faculteiten der Wiskunde en Letteren en in de Politieke en Sociale Wetenschappen leverde een aantal bijzondere moeilijkheden op, veroorzaakt door de volgende omstandigheden:

1. Van de zevende faculteit, die in 1947/48 is gestart, zijn uiteraard geen rendementscijfers bekend. Rekening houdende met het hoge percentage vrouwelijke studenten (30 %), dat zoals bekend het rendement sterk pleegt te drukken, is het rendement op 50 % gesteld. Het rendement van de faculteit der Letteren en Wijsbegeerte bedroeg voor de oorlog, bij een hoger percentage vrouwen, 47 %.
2. De Verenigde Faculteiten der Wiskunde en Letteren hebben een zeer heterogene samenstelling: sociaal-geografen, sociografen, fysisch-geografen en psychologen. Deze laatsten, voor de oorlog maar bescheiden vertegenwoordigd, zijn de laatste jaren zeer sterk toegenomen. Hun aantal eerstejaars was in de jaren 1945/46—1950/51 te Amsterdam bijna even groot als dat van de sociaal-geografen en sociografen. Van de Utrechtse eerstejaars is ons de verdeling over de studierichtingen in de jaren 1945/46—1949/50 niet bekend. Om toch een gesplitste vooruitberekening te maken, hebben wij gebruik gemaakt van gegevens die door Van Doorn voor zijn onderzoek werden verzameld. Deze vermeldt op blz. 29 van zijn rapport het totale aantal te Amsterdam en te Utrecht studerende sociaal-geografen en sociografen, onderverdeeld in generaties. Door op elk der generaties afzonderlijk een rendementscijfer toe te passen, oplopende van 50 % voor de jongstejaars tot 95 % voor de oudstejaars, kan het aantal afstuderenden in de jaren 1951/52—1956/57 worden geraamd. Het resultaat wordt 345. Voor de jaren 1957/58—1959/60 stellen wij het op 100. Het totaal wordt voor het tijdvak 1947—1960 bijna 575.
3. Het totale aantal afstuderenden der Ver. Fac. in de jaren 1951/52—1956/57 (dus van alle studierichtingen), is door ons gesteld op 50 % der eerstejaarsinschrijvingen tussen 1945/46—1950/51. Dit is het rendement der sociaal-geografen van voor de oorlog. Het rendement van de psychologenopleiding is niet bekend. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat het lager zal komen te liggen. Het vooruitberekende aantal afstuderenden (570) is zeker niet te hoog. Ons baserende op een aantal van 345 afstuderende sociaal-geografen enz., zal het restant (225) voornamelijk uit psychologen bestaan ( $\pm 200$ ). De overigen zijn dan fysisch geografen, die een te klein aantal uitmaken om op deze wijze te

worden geraamd en die daarom verder buiten beschouwing worden gelaten. Wij stellen de aanvoer van psychologen uit de Ver. Fac. tussen 1957/58 en 1960 op 100. Het totale aantal psychologen uit de Ver. Fac. afstuderende tussen 1947 en 1960 ramen wij aldus op ongeveer 330, (in de jaren 1947/48—1950/51 waren er reeds 34 afgestudeerd). Tesamen met de aanvoer van psychologen uit de faculteit der Letteren en Wijsbegeerte zal de aanvoer tussen 1947 en 1960 ongeveer 580 bedragen.

4. De Ver. Fac. plegen een groot aantal „omzwaaiers” op te nemen, relatief meer dan andere faculteiten. Wij ramen het percentage maximaal op 15 %. Terwijl men in het algemeen bij vooruitberekeningen mag uitgaan van de aantallen eerstejaars die zich voor de eerste maal aan een universiteit of hogeschool laten inschrijven, verdient het bij de Ver. Fac. aanbeveling met de omzwaaiers rekening te houden. In verband met de omstandigheid dat voor de bovengegeven vooruitberekening van een ruw geschat algemeen rendementscijfer gebruik moest worden gemaakt, hebben wij er van afgezien de uitkomst met een omzwaaierspercentage te corrigeren. Buiten beschouwing is gelaten dat door bijzondere omstandigheden de afvloeiing van studenten der jaargangen 1945/46 en 1946/47 te Amsterdam groter is geweest dan normaal: de Ver. Fac. hebben als wachtkamer gediend voor een aantal gegadigden voor de zevende faculteit.



## RAMING VAN HET AANTAL MIDDELBARE INGENIEURS

**D**E NIET-ACADEMISCH opgeleide „middelbare” ingenieurs zijn bij de laatste Volks- en Beroepstelling niet afzonderlijk geteld. De uitkomsten der bedrijfstelling van 1950, waarbij naar het aantal middelbare technici werd gevraagd zijn nog niet beschikbaar. Van deze telling zijn bovendien Overheidsdiensten, Onderwijs en Research-instellingen uitgesloten, zodat zij niet het gehele corps middelbare technici omvat.

Hocwel dus cijfers, die op een primaire statistiek berusten, ontbreken, lijkt het ons mogelijk een voldoende betrouwbare raming langs actuarische weg te maken. Een soortgelijke raming lag ten grondslag aan het bekende Engelse „Scientific Manpower”<sup>77)</sup>-rapport. Zij berust op de toepassing van overlevingskansen en emigratie-hypothesen op de aantallen telkenjare afgestudeerden van onze Middelbaar Technische Dagscholen in de afgelopen 40 jaar. De berekening is in de volgende tabel uitgevoerd:

TABEL XXIV.

Aantal M.T.S.-ers die op ± 25-jarige leeftijd in ieder tijdvak werden ge- diplomeerd		Overlevings- kansen voor iedere gene- ratiegroep, op 31-5-1947	Verlies door emigratie (in proc.)	Geraamd aantal gediplo- meerden, die op 31-5-1947 in Nederland werkzaam waren, naar hun leeftijds- klassen	
tijdvak	aantal			aantal	leeftijds- klasse
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1946/42	5116	0,99	20	4060	25—29 jr.
1941/37	3150	0,99	20	2495	30—34 „
1936/32	3243	0,97	20	2517	35—39 „
1931/27	2642	0,96	20	2029	40—44 „
1926/22	1611	0,93	15	1274	45—49 „
1921/17	800 *)	0,90	10	648	50—54 „
1916/12	400 *)	0,85	5	323	55—59 „
1911/07	200 *)	0,77	5	146	60—64 „
*) Geschat.		Totaal		13492	25—64 jr.

<sup>77)</sup> Barlow, A. Scientific man-power. London 1946. H M S O Cmd. 6824.

Ter toelichting diene het volgende:

Ad kolom (2). Deze kolom bevat alleen de afgestudeerden van onze Middelbaar Technische Dagscholen. De Hogere Textielschool, de Mijschool en de Vakschool voor de Leder- en Schoenindustrie zijn evenals de middelbaar technische avondscholen, buiten beschouwing gelaten.

De aantallen gediplomeerden in de periode 1907—1911, 1912—1916 en 1917—1921 zijn door grafische extrapolatie van de reeks jaarcijfers tussen 1931 en 1921 verkregen. Voorzover de met die schattingen verkregen uitkomsten in kolom (5) hebben gediend ter vooruitberekening van het aantal middelbare ingenieurs in het jaar 1960, is grote nauwkeurigheid niet vereist, daar de betreffende generaties in dat jaar bijna allen de 65-jarige leeftijd zullen hebben gepasseerd en derhalve dan zijn afgeschreven.

Ad kolom (3). De overlevingskansen zijn berekend door combinatie van de sterftetafels 1909—1920, 1921—1930 en 1931—1940. Gezien de onzekerheid in de emigratiehypothesen (zie hieronder) is niet naar grote nauwkeurigheid gestreefd.

Ad kolom (4). De emigratiehypothese is opgesteld door rekening te houden met de percentages geëmigreerde of tijdelijk in het buitenland werkzame Delftse ingenieurs, voorzover bekend bij het secretariaat der Vereniging van Delftse Ingenieurs op 1 Mei 1951. Daarbij is aangenomen, dat het middelbare technische corps zich t.a.v. de emigratie niet anders gedraagt dan de academisch opgeleide ingenieurs. Er bestaat tenminste geen enkele aanleiding te veronderstellen, dat de middelbare technici naar verhouding méér in het buitenland werkzaam zouden zijn. De emigratie der Delftse Ingenieurs heeft gedeeltelijk ná 1946 plaats gehad. Door de toepassing van de emigratie-percentages der Delftse ingenieurs op de middelbare technici verkrijgt men voor deze categorie iets te lage aantallen aanwezigen in kolom (5). Uit het totaal van kolom (5) blijkt, dat in 1947 op elke Delftse ingenieur bij benadering 2 middelbare ingenieurs werkzaam waren. De leeftijdsopbouw van het M.T.S.-er corps is evenwel veel jonger dan die der academische ingenieurs. De verhouding bedraagt voor de acht 5-jarige leeftijdsklassen tussen 25 en 65 jaar resp. 7,1, 2,8, 2,7, 2,1, 1,3, 0,8, 0,6 en 0,3 M.T.S.-er op 1 academische ingenieur.

## DE QUALITEIT VAN DE AMERIKAANSE INGENIEURSOPLEIDING

WANNEER DE Amerikaanse jongen omstreeks zijn 18e jaar de High School verlaat heeft hij van wis-, natuur- en scheikunde niet méér geleerd dan bij ons de leerling die bij het V.H.M.O. van de derde naar de vierde klasse wordt bevorderd of die voor zijn Mulo-B examen (met wiskunde dus) is geslaagd.

Dr J. N. van der Ende — directeur van de Eerste Gemeentelijke H.B.S. te 's-Gravenhage, die in 1951 op uitnodiging van het U.S. Office of Education de V.S. bezocht — voert ter verklaring van een zeer geringe belangstelling voor natuurkunde en scheikunde als keuzevakken op de High School o.m. aan: „... men moet er bij kunnen rekenen, wat algebra en meetkunde kennen. Velen hebben daarvan maar een zeer beperkte kennis en zelfs op de beste scholen heb ik nog geen Natuurkunde-klas gevonden, waar men werkelijk de hand kón houden aan de eis van kennis van Algebra en Meetkunde voor alle leerlingen. Gevolg is, dat het peil laag blijft. Zelfs de z.g. „Regents Examinations“ in de State of New York, waarover men elders het hoofd schudt, omdat de eisen zo strikt zijn, komen niet uit boven onze eisen voor de 3e klas H.B.S. Dit is geen verwijt aan die examens, die bedoeld zijn voor de hele groep op de High School. Maar het is wel duidelijk, dat de goede leerling op 18-jarige leeftijd hier veel meer zou kunnen bereiken, dan hij de kans krijgt te doen op de High School“<sup>78</sup>). En een Engels-Amerikaans rapport merkt op: „It is generally agreed that the standard attained at the American high school is substantially lower than that obtaining in the secondary grammar schools of this country“. „The level of attainment reached in American high schools is such that the average entrant to the four-year college course is about two years academi-

78) „In de meeste Senior High Schools (tot en met 12e schooljaar) vindt men in de 10th Grade, Biologie dikwijls verplicht gesteld en in ieder geval door de grote meerderheid van de leerlingen gekozen. In het 11e schooljaar komt als regel Scheikunde een jaar en in de hoogste klas een jaar Natuurkunde. Maar zelfs in de scholen, waar de leerlingen bijna allen verder gaan studeren, vindt men nauwelijks 20 % in de Natuur- en Scheikundelessen. Wat is daarvan de reden?“ „In de eerste plaats is er de moeilijkheid van het beperkte aantal vakken, dat gekozen mag worden uit de veelheid, die gekozen kan worden. Als regel staat men maar 4 „leer vakken“ toe, waardoor de keuze zeer wordt verminderd. Voor een goede leerling is het dus b.v. niet toegestaan te kiezen. Engels, Geschiedenis, Wiskunde, Natuurkunde en een vreemde taal. Daar de meeste colleges en zelfs technische hogescholen zelden méér en meestal minder eisen dan 1 sciencevak, beperkt het merendeel van de leerlingen zich tot Biologie en zullen slechts zeer weinigen in staat zijn bovendien nog Scheikunde en Natuurkunde te kiezen.“ „Leraren, die in één van deze vakken zelfstandig onderzoek hebben gedaan, komen op de High School practisch niet voor. Voor de goede leerling is er daardoor stellig te weinig stimulans. De groep waarmee gewerkt moet worden is bovendien middelmatig en daarop wordt het onderwijs terecht gericht. De goede leerling verveelt zich of verveelt de anderen met zijn vragen. Er wordt dikwijls maar wat rondgepraat en ook het practisch werken is zelden op hoog peil. Heel vaak wordt er maar wat op los gewerkt en ontbreken accuratesse, zindelijkheid en zorgvuldige berekening.“ Van der Ende in, *Het Vaderland* van 26-2-1952.

cally behind his counterpart entering a British University" <sup>79)</sup>). Waarbij valt aan te tekenen, dat de bedoelde Engelse school een leerling aflevert met een algemene ontwikkeling en een kennis die ongeveer overeenkomen met die welke onze geslaagde V.H.M.O.-examinati bezitten.

Vermeldenswaard is ook het oordeel van de Franse onderwijsvertegenwoordiger Max Jacobson, die Amerika ter bestudering van het technische onderwijs bezocht. „Le jeune Americain sortant, vers l'âge de 17 à 18 ans, d'une high school, qui correspond à notre lycée, entre dans une université ou dans un institut technique de son choix. Le niveau de sortie de la high school correspond à peu près à celui de la classe de seconde; c'est dire qu'il y a quant à l'âge, environ deux ans de retard par rapport à la France" <sup>80)</sup>.

*Het peil van het high school-onderwijs als voorbereiding voor een hogere technische opleiding is in bovenstaande uitspraken duidelijk vastgelegd.*

De tot een M.T.S. toegelaten leerlingen zijn voor rond 50 % in het bezit van een Mulo-B-diploma of bevorderd van de derde naar de vierde klasse bij een school van V.H.M.O. Al deze toegelatenen moeten voor hun wis- en natuurkundige vakken ruim voldoende cijfers hebben. Rond 30 % der toegelatenen is in het bezit van een einddiploma van H.B.S. of Gymnasium B. De eerste categorie heeft een vooropleiding gehad die voor die van de Amerikaanse eerstejaarsstudent niet onder doet. De vooropleiding van de tweede categorie gaat daar verre boven uit.

De kwaliteit van het technisch hoger onderwijs in Amerika wordt door de kwaliteit van de vooropleiding bepaald. Prof. de Vallière zegt daarover in zijn eerder geciteerde rede (blz. 716): „Was jetzt die technischen Hochschulen anbelangt: ganz generell muss zunächst betont werden, dass das Ausbildungsniveau der Absolventen der meisten unter ihnen (es gibt allerdings rühmliche Ausnahmen) nicht das niveau der guten europäischen Hochschulen erreicht. Dies hängt damit zusammen, dass das Niveau der sog. „High Schools“ als Vorstufe der akademischen Ausbildung nicht nur sehr unterschiedlich ist, sondern auch im Durchschnitt tiefer liegt, als das Niveau des Maturitätszeugnisses unserer schweizerischen Gymnasien. Das hat unter anderem zur Folge: dass das Studium der Infinitesimalrechnung erst im 2. Jahr der vierjährigen sog. Undergraduate-Ausbildung, das Studium der Mechanik z.B. (an den Maschineningenieur-

<sup>79)</sup> *Universities and Industry*. Report of the Anglo-American council on productivity. London 1951, blz. 2, 21.

<sup>80)</sup> Jacobson, M. „Les possibilités de stages aux Etats-Unis pour des ingénieurs français“. In *Le Genie Civil*, Paris 1949 pag. 361—363.

Abteilungen) erst im 3. Jahr in Angriff genommen werden kann. Die Konstruktionsübungen bleiben daher in den ersten Jahren auf einer empirischen Basis; erst im 4. Jahre ist der Studierende im Stande, die vorangehende Rechenarbeit höherer Ordnung zu bewältigen."

Max Jacobson komt voor Frankrijk ongeveer tot dezelfde conclusie. Tegenover de bachelors, masters en doctors stelt hij:

- a. Baccalauréat technique et écoles professionnelles;
- b. Ecoles d'Arts et Métiers, écoles régionales d'ingénieurs, certains instituts de facultés;
- c. Grandes écoles d'ingénieurs.

Maar ook dan nog zijn er verschillen: „Mais si l'on devait mettre en balance l'ensemble des connaissances, à chacun de ces niveaux, la moyenne française serait nettement supérieure, et la culture générale, aussi bien scientifique que technique, est incontestablement à l'avantage de notre pays" <sup>81)</sup>.

En het Engels-Amerikaanse rapport merkt op: „The normal length of a college course leading to a first degree in engineering is four years. First-year students on entering this course are academically about two years behind first-year students in Britain who have passed the Higher School Certificate examination in mathematics, physics and chemistry, and much of the first two years of the college course is spent in teaching parts of those subjects which in Britain would have been covered at school". „Whatever the details of the course may be, it is evident that the engineering content of the four-year course in America cannot cover more ground than is covered in two years after the Intermediate examination in Britain. Since the number of students entering American colleges is a much greater proportion of the corresponding age-group than in Britain and American high-school standards are lower than those of British secondary grammar schools, it follows that the rate of progress and the quality of the work done would not reach our best standards. We formed the opinion, therefore, and our opinion was confirmed by American teachers who had experience in both countries, that which few exceptions the first degree in engineering in America is at least one year below the level of the corresponding first degree in Britain" <sup>82)</sup>.

---

<sup>81)</sup> loc. cit. pag. 361.

<sup>82)</sup> op cit. pag. 6, 7, first degree = bachelor-degree.

Wanneer nu de Amerikaanse bachelor, volgens dit Engels-Amerikaanse rapport niet met de Engelse bachelor (die zijn graad na een 3-jarige Universitaire studie behaalt) vergelijkbaar is, *komt hij voor een vergelijking met academische ingenieurs van de grote West-europese hogescholen vanzelfsprekend in het geheel niet meer in aanmerking.*

## RAMING VAN DE BEROEPSBEVOLKING IN 1960

VOOR DEZE raming is gebruik gemaakt van *Berekeningen omtrent de toekomstige loop der Nederlandse bevolking*, van het C.B.S.<sup>83)</sup>. Basis voor de raming is de door het C.B.S. op 1-1-1950 vooruitberekende omvang der bevolking in de leeftijdsklassen 15—64 jaar en een veronderstelling met betrekking tot het cijfer dat de verhouding zal aangeven tussen deze 15—64-jarigen en de omvang van de werkende bevolking.

- a. Het C.B.S. heeft het aantal 15—64-jarigen op 1-1-1960 vooruitberekend door aan te nemen, dat de reeds zeer lage sterftekansen van de tafel 1947—1949 in de toekomst geen wijzigingen zullen ondergaan. Uitgaande van het aantal op 1-1-1950 in de bevolkingsregisters opgenomen 5—54-jarigen wordt het aantal overlevenden (van 15-64-j.) op 1-1-1960 berekend op 3.517.795 mannen en 3.540.309 vrouwen.
- b. Als gevolg van een omvangrijke emigratie zullen niet alle vooruitberekende overlevenden op 1-1-1960 in ons land aanwezig zijn. De emigratiepolitiek der Regering is gericht op een jaarlijkse afvloeiing van ongeveer 25.000 werkkrachten (met hun gezinsleden tezamen ongeveer 50.000 personen per jaar). Men moet deze aantallen — zijnde streefgetallen — als maxima beschouwen. Wij hebben een emigratie verondersteld van in totaal 20.000 personen per jaar, teneinde een voor de raming der toekomstige ingenieursbehoefte veilige basis te verkrijgen (d.w.z. een maximale omvang van de beroepsbevolking en derhalve een grote ingenieursbehoefte). De sub a. genoemde aantallen 15—64-jarigen op 1-1-1960 moeten bij een emigratie-overschot van totaal 20.000 personen worden verminderd met resp. 85.131 mannen en 64.982 vrouwen<sup>84)</sup>. Het resultaat wordt dan op 1-1-1960 3.432.664 mannen en 3.475.327 vrouwen.
- c. Uit de sub b. genoemde aantallen wordt de omvang der werkende bevolking geschat door te letten op de verhoudingscijfers tussen de 15-64-jarigen en de beroepsbevolking bij de Volkstellingen van 1930 en 1947. Het resultaat van deze vergelijking is als volgt:

<sup>83)</sup> Onder deze titel verschenen bij Uitgeversmij. de Haan, N.V. Utrecht 1951.

<sup>84)</sup> Deze aantallen werden ons door het C.B.S. verstrekt.

TABEL XXV.

	MANNEN			VROUWEN		
Teldatum	15—64-j. (1000-tallen)	beroeps- bevolk. (1000-tallen)	verhouding (3) : (2)	15—64-j. (1000-tallen)	beroeps- bevolk. (1000-tallen)	verhouding (6) : (5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
31-12-30	2471	2418	0,979	2541	768	0,302
31- 5-47	3023	2923	0,967	3101	944	0,304

Het verhoudingscijfer is voor de mannen iets teruggelopen. Een toenemende belangstelling voor voortgezet onderwijs verwachtede, nemen wij een verdere daling aan. Wij stellen het voor 1960 op 0,950. In verband met een verwachte toeneming der gehuwdenpercentages<sup>85)</sup> in de vrouwenbevolking moet ook voor de vrouwen met een daling van het verhoudingscijfer worden rekening gehouden. Wij stellen het voor 1960 op 0,300.

- d. Passen wij deze verhoudingscijfers toe op de sub b. verkregen aantallen 15—64-jarigen dan verkrijgen wij als resultaat voor 1960 *de mannelijke beroepsbevolking*  $3,433 \times 0,950 = 3261$

*de vrouwelijke beroepsbevolking*  $3,475 \times 0,300 = 1043$

De gehele beroepsbevolking zal dus 4.304.000 werkenden bedragen. Zij zal tussen 31-5-1947 en 1-1-1960 (in 12,58 jaren) met 438.000 zielen toenemen of met 34.800 zielen gemiddeld per jaar.

- e. De omvang der Nijverheidsbevolking is verkregen door aan te nemen dat 60 % van de aanwas, in de Nijverheid zal worden opgenomen, een voor ons onderzoek der toekomstige ingenieursbehoefte wederom veilige (hoge) raming kiezende. In de derde industrialisatienota wordt het percentage maximaal op 54 % gesteld<sup>86)</sup>. Het resultaat der berekening wordt  $1.428.000 + (0,60 \times 438.000) = 1.691.000$  in de Nijverheid werkzame personen. De jaarlijkse aanwas der nijverheidsbevolking zal  $0,60 \times 34.800$  of ongeveer 21.000 personen bedragen.

- f. Neemt men aan dat het sub e. genoemde beroepspercentage voor de mannen op 0,98 en voor de vrouwen op 0,33 zal komen te liggen, dan zal de gehele beroepsbevolking op 1-1-1960 bedragen 4511 en de nijverheidsbevolking 1815. Door gebruik van deze

<sup>85)</sup> Zie de *Berekeningen* enz. blz. 30 e.v.

<sup>86)</sup> Zie *Derde Nota inzake de industrialisatie Nederland*, blz. 10.



cijfers verkrijgt men een zeer veilige (hoge) basis voor een behoefte-raming.

- g. Voor de raming van het aantal in de *grote* chemische industrie, metaalindustrie en mijnbouw tewerkgestelden op 1-1-1960 zijn wij uitgegaan van de gegevens der *Algemene Industriestatistiek* (A.I.S.) van het C.B.S., waarin — uitgezonderd voor de bouwnijverheid — zijn opgenomen de bedrijven met 10 of meer werkenden. Vanaf 1 Maart 1948 zijn deze bedrijven geëlimineerd volgens de bedrijfsklasse-indeling der Volks- en Beroepstelling. De gegevens zijn dus met de door ons gebruikte ingenieursverdeling vergelijkbaar. Het ambacht en de kleine bedrijven zijn geëlimineerd.

In 1948 waren nog niet alle in aanmerking komende bedrijven bij het C.B.S. geregistreerd. Voor 1951 acht men de statistiek vrijwel volledig. Indien er al een aantal bedrijven met meer dan 9 personen aan de statistiek ontsnapt, dan kan toch het aantal daarin tewerkgestelde personen niet groot zijn. De juiste cijfers voor 1948 zijn te verkrijgen door gebruik te maken van de index-cijfers der personeelsbezetting, die door het C.B.S. in haar Maandschrift worden gepubliceerd. Met deze indexcijfers geraamd bedroeg het totaal aantal werkenden op 1 April 1948:

in de chemische industrie .....	41.000
in de metaalindustrie .....	254.000
in de mijnbouw .....	45.000

De gegevens der *Algemene Industrie Statistiek* zijn — voor het eerste kwartaal 1951 — naar grootte-klassen ingedeeld. Begin 1951 waren in bedrijven met 10—49 (resp. 10—99) man personeel, werkzaam in de:

chemische industrie .....	14,8 %	resp.	27,8 %
metaalnijverheid .....	11,4 %	„	20,4 %
mijnbouw, veenderijen enz. ....	1,6 %	„	3,4 %

van het totale aantal werkenden in iedere bedrijfsklasse. Wij hebben deze percentages ook voor 1948 aangehouden. De grens der academische ingenieurs-behoevende bedrijven bij 50 werkenden leggende, waren in 1948 werkzaam in de:

grote chemische industrie .....	35.000 personen
grote metaalindustrie .....	225.000 „
mijnindustrie .....	44.000 „

---

Totaal 304.000 personen

De groeisnelheid van het werkende personeel in de drie bedrijfsklassen bedroeg tussen 1-4-1948 en 1-10-1951 resp. 5 0/0, 2,7 0/0 en 5 0/0 per jaar. Deze groeipercentages moeten als *abnormaal* hoog worden beschouwd daar zij niet alleen het natuurlijke bevolkingsaccres bevatten, maar ook een additioneel aanbod van werkkrachten voornamelijk als gevolg van de demobilisatie. Indien men aanneemt dat de toeneming van het aantal werkenden in de Chemische Industrie en in de Metaalindustrie zich *onverminderd* snel zou kunnen voortzetten tot 1960 <sup>87)</sup>, dan zullen op 1-1-1960 werkzaam zijn in de:

grote chemische industrie .....	63.000 personen
grote metaalindustrie .....	315.000 „

Deze aantallen moeten als *maxima* worden beschouwd.

De mijnbouw biedt maar weinig uitbreidingsmogelijkheden. De snelle stijging tussen 1948 en 1951 ontstond doordat een achterstand werd ingelopen. In verband met mogelijk op te voeren productie in de bestaande mijnen en werkzaamheden bij de ontsluiting van nieuwe velden te Vlodrop zou men het aantal van 1951 (53.000) voor 1950 op 60.000 kunnen brengen.

Het totale aantal in de grote industrieën tewerkgestelden zou zodoende omstreeks 1960 438.000 personen kunnen bedragen, dus tussen 1948 en 1960 toenemen met 134.000 personen, dat is met iets meer dan 50 0/0 van het totale aantal personen, dat tussen 1947 en 1960 in de nijverheid zal worden opgenomen (263.000).

---

<sup>87)</sup> Berekend met de formule van blz. 54.

VERDELING DER ACADEMISCHE INGENIEURS  
BINNEN DE NIJVERHEID IN 1960

*Ad klassen 02, 07 en 08. Diamantnijverheid; kleding en reiniging; kunstnijverheid.* Deze klassen hebben geen of vrijwel geen ingenieursbehoefte en blijven verder buiten beschouwing.

*Ad 06. Bewerking van hout, kurk, stro.* De strokarton en karton-nagefabrieken vallen *niet* in deze bedrijfsklasse die vooral meubelfabriekjes, kistenfabrieken, houtwarenfabrieken e.d. omvat, naast een groot percentage kleine zelfstandigen en bedrijven met minder dan 10 man personeel. Het totale aantal werkenden in deze klasse vertoont sedert enige tijd neiging tot dalen. Wij laten het aantal in deze klassen tewerkgestelde academische ingenieurs onveranderd op 23. Volgens het statistisch overzicht der V.D.I. van 1-5-1951 waren er op die datum 12 Delftse ingenieurs in de klasse werkzaam.

*Ad. 03. Grafische industrie.* Ambacht en kleinbedrijf overwegen. Door de aard van het productieproces is de klasse ook in grotere bedrijven voor ingenieurs-tewerkstelling van weinig betekenis. Verbeteringen in de productietechniek bereiken de klasse voornamelijk via het technische handelsapparaat en de vakpers. Alleen in de chemigrafische nijverheid is met het oog op research enige uitbreiding met academisch opgeleiden te verwachten. Wij brengen het ingenieursaantal van 19 op 38 (V.D.I. 16).

*Ad 09. Leder, wasdoek, rubber.* Ook hier overwegen ambacht en kleinbedrijf (schoenreparatie-inrichtingen, lederwarenfabriekjes). In de linoleum- en rubbernijverheid waren in 1947 tesamen nog niet 7500 personen werkzaam. In verband met mogelijke uitbreiding in deze sector en voor research, brengen wij het aantal van 40 op 80 (V.D.I. 28).

*Ad 04. Bouwnijverheid* en aanverwante bedrijven. De bouwnijverheid is niet tot de eigenlijke industrie te rekenen. Zij is in de Algemene Industrie Statistiek dan ook niet opgenomen. Ambacht en kleinbedrijf zijn sterk vertegenwoordigd (verzorgende bedrijfjes: stucadoors, schildersbedrijven, behangers, schoonmaakbedrijven etc.). De industrialisering van de grote bouwnijverheid (burgerlijke en utiliteitsbouw) is niet succesvol verlopen. Het totale aantal werkenden is tussen 1947 en 1951 sterk toegenomen. Tussen 1951 en

1960 wordt geen belangrijke uitbreiding meer verwacht. Wij gaan uit van het aantal Delftse ingenieurs volgens V.D.I.-1951. Hun aantal met 50 % verhogende verkrijgen wij voor 1960 **340** (V.D.I. 226).

*Ad 17. Voedings- en genotmiddelen.* Ambacht en kleinbedrijf overheersen. Door de aard van het productieproces hebben vele grote bedrijven binnen deze klasse weinig of geen behoefte aan academische ingenieurs. Tot deze categorie rekenen wij o.m. de volgende bedrijfsgroepen waar in 1951 meer dan 10.000 personen in bedrijven met 10 man of meer personeel werkzaam waren, t.w. brood- en meelfabrieken; beschuit- en koekfabrieken; cacaofabrieken; vleeswaren- en vleesconservenfabrieken; zuivelfabrieken; destilleer- en likeurstokerijen; sigarenfabrieken. Van enig belang is de tewerkstelling van ingenieurs in fabrieken van gecondenseerde melk; oliefabrieken; margarinefabrieken; gist- en spiritusfabrieken; bierbrouwerijen. In 1947 waren hierin 83 van de 153 academisch gevormde ingenieurs<sup>88)</sup> werkzaam. Wij brengen het aantal voor 1960 op  $1,5 \times 153 = 230$  (V.D.I. 99).

*Ad 14. Papiernijverheid.* Voornamelijk grootbedrijf. Uit oogpunt van industrialisatie van weinig betekenis: in 1951 slechts 16.000 werknemers in bedrijven van 10 of meer man personeel. In verband met mogelijke uitbreiding van strokarton- en kartonnageindustrie en ook voor research brengen wij het aantal academische ingenieurs van 37 op **75** (V.D.I. 31).

*Ad 01. Aardewerk, glas, cement, steen.* Voornamelijk grootbedrijf. Het totale aantal tewerkgestelden in de klasse is onder invloed van de vraag naar bouwmaterialen op de binnenlandse markt tussen 1947 en 1951 sterk gegroeid. Een sterke uitbreiding voor de toekomst wordt niet verwacht. Met het oog op mogelijkheden voor research en behoefte aan goede bedrijfsingenieurs brengen wij het aantal ingenieurs van 70 op **140**. V.D.I. geeft op 29 voor het jaar 1951. De afwijking van dit laatste aantal van het aantal gevormden volgens volkstelling van 1947 (70) kan ten dele verklaard worden doordat de V.D.I. de ingenieurs bij de Philipsglasfabrieken onder de categorie „Philipsingenieurs” bij de electrotechnische industrie heeft geplaatst.

*Ad 16. Gas-, electriciteits- en waterleidingsbedrijven.* De klasse had in 1947 de grootste ingenieursdichtheid. Het dient nog te worden onderzocht in hoeverre juist hier posities die tot dusverre door

<sup>88)</sup> Eveneens 30 van de 70 wis- en natuurkundigen en 8 van de 23 landbouwkundige ingenieurs die in deze bedrijfsklasse werkten.

academische ingenieurs werden bezet, door middelbare ingenieurs ingenomen kunnen worden<sup>89)</sup>. Rekening houdende met de toenemende energie- en waterbehoefte en de mogelijkheden voor research stellen wij de toeneming tussen 1947 en 1960 op 30 % en brengen dus het aantal op  $1,34 \times 239 = 311$ . (V.D.I. 238).

*Ad. 10. Mijnbouw* biedt uit oogpunt van algemene tewerkstelling weinig uitbreidingsmogelijkheden. De snelle stijging van het aantal werknemers tussen 1947 en 1951 ontstond doordat een achterstand kon worden ingelopen. Door werkzaamheden bij de ontsluiting van nieuwe velden te Vlodrop kan het aantal werknemers in 1960 wellicht tot 60.000 man stijgen (tegen 53.000 in 1951). Mechanisatie van de kolenwinning kan de ingenieursbehoefte doen toenemen. Ook de oliewinning en aardgaswinning biedt uitbreidingsmogelijkheden. Wij verdubbelen het aantal *direct* bij de mijnbouw tewerkgestelde ingenieurs en brengen het voor 1960 van 160 op 320. Door andere bedrijfsklasse-indeling (de mijnbouw omvat bij de V.D.I. ook de olieraffinage) is vergelijking met V.D.I. aantal niet mogelijk.

*Ad 15. Textielindustrie.* Moet wel tot de „grote” industrie gerekend worden, die bij de samenstelling van het exportpakket een voorname rol speelt. Voorbeeld van een bedrijfsklasse met sterk overwegend grootbedrijf en toch een geringe ingenieursdichtheid. De verbeteringen in het productieproces zijn gedeeltelijk via het technische handelsapparaat verkregen. De bedrijfsklasse kan in zijn geheel profiteren van een dichtere ingenieursbezetting in de metaalnijverheid en de chemische industrie (fabricage van textielmachines en kleurstoffen bijv.). Het technisch kader wordt groten-deels door eigen vakschool (Hogere textielscholen te Enschede en Tilburg) geleverd. In de komende jaren zal vermoedelijk de kunstgarenfabricage en verwerking een relatief belangrijker rol gaan spelen. In deze sector is veel plaats voor research. Wij brengen het aantal academische ingenieurs van 1947 (ruim 100) voor 1950 op 360 (V.D.I. 127). *De relatieve groei in deze klasse overtreft daarmede die van elke andere bedrijfsklasse, de chemie en de metaalnijverheid niet uitgezonderd.*

---

<sup>89)</sup> Zie J. Smit t.a.p.

EMIGRATIEMOGELIJKHEDEN VOOR INGENIEURS,  
LANDBOUWKUNDIGE INGENIEURS EN DIERGENEESKUNDIGEN

WIJ GEVEN hier eerst een verantwoording van de gemaakte berekeningen voor wat de ingenieurs betreft. Het aantal actieve Delftse ingenieurs in het buitenland bedroeg op 1.5.1951 939. Van deze waren er 158 na 1946 afgestudeerd. De uitval door sterfte kan voor deze jonge groep verwaarloosd worden: zij ligt naar raming ver beneden 1 % in negen jaren.

Indien men de uitval door sterfte of passeren van de 65e jaarsgrens voor de  $(939 - 158 =) 781$  overige relatief gelijkstelt aan de vervangingsbehoefte van het Nederlandse academische ingenieurscorps in zijn geheel (uitval 1951—1959  $\pm 20\%$  der vóór 1946 afgestudeerden), raamt men misschien iets te hoog, want de leeftijdsopbouw der buitenslands verblijvenden (vóór 1946 afgestudeerden) was op 1-5-1951 jonger dan die van de in Nederland verblijvenden. Daar staat tegenover, dat de buitenslands-werkenden vermoedelijk aan groter risico bloot staan. De uitval door sterfte bedraagt evenwel een slechts zeer kleine fractie van de uitval door pensionnering. Van de 781 in het buitenland verblijvende oudere ingenieurs zullen naar raming op 1-1-1960  $0,80 \times 781 = 625$  zijn overgebleven. (Vervanging van nog niet 65-jarigen van Nederland uit moet voor onze berekening buiten beschouwing worden gelaten omdat compensatie plaats heeft.) Volgens onze emigratiehypothese zullen 20 % van de na 1947 afstuderende ingenieurs naar het buitenland vertrekken d.i. 1268. De afval van deze groep werd verwaarloosd (zie boven). Op 1-1-1960 zullen dus  $1268 + 625$  d.i. 1893 Nederlandse academische ingenieurs in het buitenland werkzaam zijn. Op overeenkomstige wijze berekend zal het aantal middelbare ingenieurs in het buitenland tussen 1947 en 1960 stijgen van 3200 (geraamd) tot bijna 7500.

Al moeten wij noodgedwongen afzien van een uitspraak met betrekking tot de wenselijkheid ener verwerkelijking van deze hypothese, dan blijft toch een beoordeling van haar realiseerbaarheid zeer gewenst.

De meeste der in het buitenland actieve ingenieurs zijn werkzaam bij grote Nederlandse ondernemingen. Het ligt voor de hand, dat bij een eventuele uitbreiding van de omvang van deze ondernemingen de vraag naar Nederlandse ingenieurs zal toenemen. In welke

mate dat het geval zal zijn, is niet te voorspellen. Evenwel zou zelfs een verdubbeling der werkzaamheden van deze ondernemingen het aantal ingenieurs in het buitenland met slechts enkele honderdtallen doen toenemen <sup>90)</sup>.

De mogelijkheid voor plaatsing in buitenlandse overheidsbetrekkingen is iets beter te beoordelen. De sterke daling van het aantal buitenslands actieven van 1250 in 1934 tot 939 in 1951 moet voornamelijk aan het verlies der koloniën worden toegeschreven. De behoefte aan bekwame ingenieurs bij de Indonesische Waterstaat is momenteel groot; de animo bij de Nederlandse ingenieurs om een betrekking te aanvaarden evenwel gering gezien de onveiligheid en de onaantrekkelijke arbeidsvoorwaarden waaronder moet worden gewerkt. Prestige-overwegingen vormen een ernstige belemmering: het Indonesische Gouvernement stelt in de topfuncties bijna uitsluitend Indonesiërs aan waardoor de promotievooruitzichten voor de blanke ingenieur ongunstig zijn geworden, temeer waar men verwachten kan, dat het aantal Indonesische ingenieurs in de komende jaren snel zal toenemen <sup>91)</sup>. Voorzover de Nederlanders in de naaste toekomst toch nog Indonesische Gouvernementsbetrekkingen zouden ambiëren, behoeven zij, gelet op de relatief lage salariëring, nauwelijks concurrentie te duchten van Angelsaksische ingenieurs. Van Duitse en Oostenrijkse en naar wij verwachten Japanse echter des te meer. In de betrokken landen immers is een overschot aan ingenieurs ontstaan en onder zulke omstandigheden is men bereid een betrekking tegen bescheiden beloning te aanvaarden. Het is daarbij niet uitgesloten dat het Indonesische gouvernement — begerig de herinneringen aan een koloniaal verleden zo snel mogelijk uit te wissen — aan niet-Nederlandse ingenieurs de voorkeur zal geven.

Gelet op hun geringe bevolking (in totaal 330.000 zielen) zullen Suriname en de Nederlandse Antillen nog geruime tijd een zeer

<sup>90)</sup> Op 1-5-1951 verbleven 980 Delftse ingenieurs in het buitenland, onder wie 46 gepensionneerden enz. Van de 939 overigen waren werkzaam bij:

oliewinning-raffinage en mijnbouw . . . . .	31½
aannemingsmaatschappijen . . . . .	49
gas-, electra- en waterleidingsbedrijven . . . . .	39
tropische landbouwondernemingen e.d. . . . .	29
industriën en laboratoria . . . . .	102
adviserende functies en handel . . . . .	77
buitenlandse overheid . . . . .	128
functies in het onderwijs . . . . .	43
andere werkkringen . . . . .	61
zonder betrekking . . . . .	27
functie onbekend . . . . .	67

<sup>91)</sup> Reeds voor de oorlog waren er naast 200 Nederlandse civiel-ingeneurs bij de Nederlands Ind. Waterstaat (waarvan 130 Delftse en 70 Bandoengse) enige tientallen Indonesische ingenieurs in dienst. (Ontleend aan een causerie van Ir F. M. C. Berkhout ter gelegenheid van de Technische Hogeschooldagen van 1952.)

bescheiden werkterrein voor de Nederlandse ingenieur blijven. Indien het ontwikkelingsplan voor Suriname tot uitvoering zal komen, zal er aanvankelijk enige behoefte aan agronomen en civiel-ingenieurs ontstaan, later wellicht ook aan andere technische krachten. Op korte termijn gezien is de plaatsingsmogelijkheid praktisch nihil. Hetzelfde geldt voor de Antillen, met uitzondering vanzelfsprekend voor de tewerkstelling in de aardolieindustrie. In vele Franse, Belgische en Engelse koloniën constateert men een voortdurend toenemende vraag naar technici. Theoretisch is er kans op werkgelegenheid voor Nederlandse ingenieurs, zolang n.l. onder invloed van voldoende werkgelegenheid in het moederland zelf, niet in de vraag naar technici kan worden voorzien door ingenieurs uit de betrokken landen. In de praktijk rijzen evenwel moeilijkheden door de monopolistische houding der betrokken ingenieursorganisaties. Dientengevolge zijn de plaatsingsmogelijkheden in de Franse en Engelse koloniën vrijwel nihil. Door bemiddeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zijn in 1951 vijf Nederlandse civielingenieurs in de Belgische Congo geplaatst waarop een felle reactie van de Belgische ingenieursorganisaties volgde. Als gevolg van dit eerste succes blijken de kansen op plaatsing thans geringer dan ooit.

Uit de onderontwikkelde landen in het nabije en Middenoosten komt een regelmatige vraag naar leidinggevende technici. De voorwaarden zijn in de regel weinig aantrekkelijk. De Duitse ingenieurs zijn ook hier zeer actief en de Zwitserse hebben in deze gebieden van oudsher goede relaties. Door de concurrentie van deze twee groepen zijn de plaatsingsmogelijkheden voor Nederlandse ingenieurs beperkt. Men hoede zich overigens voor een overschatting der plaatsingsmogelijkheden in deze landen. Geconditionneerd door het sociale en het fysisch-geografische milieu verloopt het industrialiseringsproces er zeer traag. De vraag naar ingenieurs komt voor het ogenblik nog voornamelijk van de zijde van de aardolie-industrie en kan — onder invloed der politieke verhoudingen — een tijdelijk karakter dragen.

Wat de grote Aziatische landen betreft: China valt thans buiten de Westerse invloedsfeer. India komt slechts langzaam tot ontwikkeling en geeft om politieke redenen de voorkeur aan tewerkstelling van Indische ingenieurs, die hetzij op eigen hetzij op Engelse onderwijsinrichtingen worden opgeleid. Pakistan neemt wel buitenlandse ingenieurs in dienst maar heeft een uitgesproken voorkeur voor Engelsen, die hier uit de aard der zaak goed geïntroduceerd zijn.



Een zorgvuldige marktanalyse zal pas kunnen uitmaken welke concrete plaatsingsmogelijkheden er in deze landen voor de Nederlandse ingenieurs bestaan. Het verdient aanbeveling deze niet te overschatten.

Ten aanzien van de plaatsingsmogelijkheid van Nederlandse ingenieurs in de overige Britse dominions, valt op te merken, dat deze in de afgelopen jaren relatief vrij gunstig is geweest, doch in absolute cijfers bezien van geringe betekenis. Men heeft in deze landen na de oorlog de opleiding van technici sterk opgevoerd, zodat de naoorlogse tekorten snel worden ingelopen. Bij een verzadiging van de arbeidsmarkt of bij een eventuele omslag van de conjunctuur moet men rekening houden met het ontstaan van een sterke afwerende activiteit van de nationale ingenieursverenigingen. De eerste symptomen daarvan zijn in Canada reeds zichtbaar. Uit de aard der zaak geeft men in deze landen aan Britse ingenieurs de voorkeur.

Resten de Zuid-Amerikaanse staten, voor de Nederlandse technici nog grotendeels Terra Incognita. De Duitse ingenieurs hebben voor deze landen al vele decennia grote belangstelling getoond en beschikken er over uitstekende relaties. Politiek ontmoet hun immigratie geen tegenstand. Zij spelen in de opbouw der moderne industrieën een belangrijke rol en men mag verwachten dat zij er alles op zullen zetten hun positie niet alleen te handhaven, maar met het oog op de zeer grote aanvoer van technici in het moederland zelf, ook uit te breiden. De Nederlandse ingenieur toont voor deze landen een geringe belangstelling. Gehandicapt door een geringe kennis der Zuid-Amerikaanse toestanden en onbekendheid met de taal, zal het niet gemakkelijk vallen de concurrentie met de Duitse ingenieurs op te nemen.

De resultaten van dit vluchtige onderzoek geven geen reden tot optimisme. In 1951 bedroeg het aantal emigranten slechts enige tientallen academische en middelbare ingenieurs tezamen. Moet onze emigratiehypothese gerealiseerd worden, dan dienen ieder jaar enige honderden ingenieurs het land te verlaten. In dit licht bezien is het door ons ter berekening van de binnenlandse ingenieursvoorraad in 1960 aangenomen emigrantenaantal als een maximum te beschouwen. Met onze hypothese is de binnenlandse voorraad ongetwijfeld te laag getaxeerd.

Ten aanzien van de andere vooruitberekende categorieën van opgeleiden kunnen we kort zijn.

Een emigratieverlies van ruim zeshonderd *wis- en natuurkundig*

*gegradueerden* is, bij de behoefte aan werkkrachten in de zuivere en de op toepassing gerichte research die men verwacht, stellig niet verantwoord. Hun plaatsingsmogelijkheden zijn misschien iets beter dan die van de ingenieurs (de meeste moderne industrielanden zullen deze kostbare krachten gaarne in dienst nemen) maar zijn n.o.m. in de gebruikte hypothese te hoog getaxeerd.

De *landbouwkundige ingenieurs* maken relatief nog de beste kans. Hun beroep laat in het binnenland nauwelijks uitbreiding toe, zodat zij — indien niet in de bio-chemische nijverheid in te schakelen — op emigratie zijn aangewezen. Hun betere plaatsingsmogelijkheden hebben wij tot uitdrukking gebracht in een hoger emigratieverlies (35 % van de afstuderenden in het tijdvak 1947—1960). Bij de beoordeling van het emigratieverlies (447 l.i.) mag de omstandigheid niet uit het oog worden verloren dat er vooral na de soevereiniteitsoverdracht in Indonesië een aantal landbouwkundige ingenieurs naar Nederland is gerepatrieerd, welk aantal in onze berekeningen niet is opgenomen.

De emigratiehypothese is voor de *veeartsen* stellig te hoog. Buiten de weerstanden waarop de emigratie van technici stuit, komt voor de veeartsen nog een extra moeilijkheid in het geding: de omstandigheid n.l. dat evenals in ons land in bijna alle andere landen de beoefening der veeartsenijkunde aan een bevoegdheid is gebonden, die men zich pas na het afleggen van nationale examens kan verwerven.

## SAMENVATTING

De wens om wetenschappelijk te worden voorgelicht omtrent de toekomstige werkgelegenheid in de academische beroepen, is algemeen. In vele gezinnen moet men zich vaak grote financiële offers getroosten om een of meer van de kinderen een academische opleiding te verschaffen. Door een samenloop van omstandigheden (Hoofdstuk I) raakten de inrichtingen voor hoger onderwijs in de na-oorlogse jaren overvuld. Het aantal eerstejaars voor het cursusjaar 1945/46 evenaarde ongeveer het vooroorlogse aantal studenten van alle studietoelagen te samen en was ook in de daaropvolgende cursusjaren relatief zeer hoog. Velen vragen zich thans met bezorgdheid af hoe de drommen van gegradueerden die binnenkort Universiteit en Hogeschool zullen verlaten aan de slag zullen moeten komen. De werkloosheid die in Europa in de dertiger jaren de academische beroepen teisterde, ligt nog vers in het geheugen. Naar men hoopt zal een *marktanalyse* van de academische beroepen een juiste *beroepskeuze* mogelijk maken en velen onnodig leed kunnen besparen.

Naast deze individuele visie is een maatschappelijke mogelijk, waarbij men de wenselijkheid ener *rationele voorziening in maatschappelijke behoeften* erkent. Moet men het overbelaste hoger-onderwijsapparaat uitbreiden of niet? Met uitbreiding ervan (gebouwen, inventarissen, docerend en bedienend personeel) zijn enorme bedragen gemoeid. Ons verarmde land kan zich de weelde van verkeerde investeringen thans minder dan ooit veroorloven. Rationeel gebruik der beperkte middelen dwingt aldus tot analyse der collectieve behoeften. De Staatscommissie-Reinink, die de reorganisatie van het H.O. heeft bestudeerd, beval — nu eens een te veel, dan weer een *tekort* aan academisch gegradueerden constaterende — de instelling aan van een academisch planbureau, dat tot taak zou krijgen, de maatschappelijke behoeften voortdurend te peilen. De onderhavige studie beoogt een bijdrage te leveren tot de verkenning van dit probleemgebied.

Achter het hierbedoelde *behoefte-begrip* gaat een zeer ingewikkelde problematiek schuil: de gecoördineerde menselijke arbeidskracht als *middel* beschouwende, geeft het vagelijk uitdrukking aan de wens om gemeenschappelijke inspanningen *doelmatig te laten verlopen* en met het oog daarop de samenleving een doelmatige structuur te geven. Deze laat zich evenwel niet objectief vaststellen. Onze samenleving wordt gekenmerkt door het naast elkaar bestaan van onderling strijdige mens- en wereldbeschouwingen. Eén gemeenschapsdoel bestaat niet. De verschillende religieuze, culturele en materiële doeleinden zijn onderling kwantitatief onmeetbaar. Er is geen objectieve maatstaf voorstelbaar die bij de toedeling der beperkte middelen (i.c. de menselijke arbeidskracht) aan de verschillende doeleinden, zou kunnen worden gehanteerd. Om ons tot een eenvoudig voorbeeld te beperken: *meer* artsen, en ook *meer* priesters, *meer* kunstenaars of *meer* philologen, kan betekenen: *minder* technici, *minder* natuur- en scheikundigen, *minder* leidinggevend en aan het stoffelijke voortbrengingsproces. Voor de instandhouding van de eerste categorie brengt de gehele samenleving materiële offers. De vraag hoe groot die moeten zijn is voor wetenschappelijke beantwoording niet vatbaar. Ook het oordeel over de doelmatigheid der maatschappelijke structuur binnen het materiële voortbrengingsproces staat onder invloed van sociaal-philosophische gezichtspunten. De analyse van het behoefte-begrip leidt tot de conclusie dat een beoordeling van aantallen gegradueerden alleen met behulp van veronderstelde behoeften kan geschieden (Hoofdstuk II, par. 1).

De toekomstige aantallen gegradueerden zijn verkregen d.m.v. vooruitberekeringen die — uitgaande van de naar leeftijd onderscheiden aantallen academisch gegradueerden die ter gelegenheid van de Volks- en Beroepstelling van 1947 werden geregistreerd — steunen op hypothesen t.a.v. de vervangingsbehoefte van het toen bestaande corps (door uittrede uit het beroep, pensionnering en sterfte) en t.a.v. de aanvoer van nieuwe gegradueerden, welke aanvoer zelf weer steunt op waarnemingen (1947—1951) of op hypothesen t.a.v. de belangstelling voor de verschillende academische opleidingen en het rendement en de gemiddelde studieduur daarvan. Zulke vooruitberekeringen dragen geenszins het karakter van voorspellingen („prognose“). Zij geven aan het beleid orientatiepunten waarop het zich desgewenst kan richten. Oordeelt men het toekomstige aantal gegradueerden aan de hand van een hypothetische behoeftebepaling te groot of te klein, dan kan men trachten het te verkleinen of te vergroten door de belangstelling (aanmelding) te beïnvloeden, hetzij door numerus clausus, hetzij door algemene voorlichting (hoofdstuk VIII).

De resultaten der vooruitberekeringen, die zich tot 1-1-1960 hebben uitgestrekt, zijn neergelegd in een aantal tabellen (I—V; pag. 23—27). In de hoofdstukken IV—VII vindt de beoordeling plaats.

Aan de hand van duidelijk omschreven behoeftehypothesen werden toekomstige tekorten vastgesteld bij de philologen, de wiskundigen, de tandartsen. In ieder der hier genoemde categorieën zal het tekort enige honderden academici bedragen.

Het berekende tekort aan tandartsen is gebaseerd op continuering van de ontwikkeling die de sociale tandheelkunde in de afgelopen jaren heeft genomen. Indien deze in de komende jaren door geldgebrek (defensielasten) zou komen te stagneren, kan het tekort gemakkelijk omslaan in een relatief te veel.

Er zijn daarentegen *overschotten* te verwachten bij de juristen, de civiele ingenieurs, de landbouwkundige ingenieurs, de diergeneeskundigen, de pharmaceuten.

Het teveel aan juristen zal enige duizenden bedragen. Dit impliceert niet dat er in 1960 een groot aantal werkloze juristen zal worden geteld. Reeds in 1947 waren vele juristen werkzaam in functies, waarvoor hun opleiding niet of nauwelijks van nut kan worden geacht. De „juristendichtheid“ was toen klaarblijkelijk reeds te groot. Zij zal nog verder toenemen zonder dat daaraan aantoonbare behoefte bestaat. Integendeel zou een toenemende bezetting van de advocatenstand bijv. de juiste uitoefening van het beroep wel eens in gevaar kunnen brengen.

Het arbeidsterrein van de civiele en de landbouwkundige ingenieurs zal vermoedelijk geen noemenswaardige uitbreiding meer ondergaan. Een aantal hunner zal in verwante vakgebieden een werkkring moeten vinden. Anderen zullen wellicht het land verlaten. De mogelijkheid van buitenslandse tewerkstelling mag voor deze beide categorieën, zoals een beschrijving der betreffende arbeidersmarkten aantoont, niet hoog worden aangeslagen. Het „teveel“ zal voor elke categorie enige honderden academici bedragen.

Voor de in aantal toenemende dierenartsen, die zich het inkomen groten-deels moeten verwerven uit het vrije beroep, moet met een daling van het gemiddelde inkomen rekening worden gehouden. Sociaal-economisch bezien bestaat aan uitbreiding van de veeartsenstand nauwelijks behoefte.

Voor de hierboven genoemde categorieën van academici, kunnen adviezen met betrekking tot stimulering of remming van de belangstelling voor de

opleidingen gegeven worden. Voor de hierna te noemen categorieën is dat niet mogelijk, omdat behoeftethypothesen niet, of pas na uitvoeriger onderzoek gesteld zullen kunnen worden.

De snelle aantalstoename zal vermoedelijk tot aanpassingsmoeilijkheden leiden bij de artsen, de sociologen, sociografen, sociaal-economen, sociaal-psychologen.

Wij hebben voor de artsen volstaan met de berekening van het dichtheids-cijfer in 1960 en hebben voor de beoordeling daarvan naar een eerder door het K.S.K.I. gepubliceerde studie verwezen. Verwacht moet worden dat de snelle toename van het aantal artsen tot een daling van het gemiddeld inkomen zal leiden.

Voor de behoefte aan sociologen c.s. liet zich geen gefundeerde hypothese opstellen. De vraag naar wetenschappelijke onderzoekers zal vermoedelijk beneden het aanbod blijven. De gegradueerden zullen dus voor een deel moeten afvloeien naar niet-wetenschappelijke beroepen, die tot dusverre in hoofdzaak door niet-academici werden bezet. Met tijdelijke werkloosheid onder de pas afgestudeerden is rekening te houden. Vermoedelijk zal echter het absorptievermogen van de maatschappij voldoende zijn om werkloosheid van grotere omvang op de duur te vermijden, waarbij evenwel twijfel rijst of de genoten opleiding der betrokkenen voldoende tot haar recht zal komen. Wij bepleiten een onderzoek naar de mogelijkheid en de wenselijkheid van vereenvoudigde opleidingen voor niet-wetenschappelijke beroepen.

Het moeilijkste bleek de beoordeling van de vooruitberekende aantallen academische ingenieurs (m.u.v. de civiele), de M.T.S.-ers, de natuur- en scheikundigen en de economen. De beoordeling van de ingenieursvoorraad is geschied met behulp van *dichtheidscijfers*, die zowel ruimtelijke vergelijkingen toelaten (wij vergelijken de Nederlandse en de Amerikaanse en de Franse ingenieursaantallen) als temporele: zij stellen ons in staat de groeisnelheid van het ingenieurscorps te beoordelen.

In de met Amerika gemaakte vergelijking voor het jaar 1947, vinden wij geen bevestiging van de meer dan eens uitgesproken mening, dat de te lage productiviteit van de Nederlandse industrie aan te lage ingenieurs-bezetting zou moeten worden toegeschreven. Die vergelijking laat echter evenmin de conclusie toe dat Nederland in 1947 over „voldoende” academische ingenieurs beschikte en dat men om aan de toenmalige (het aanbod overtreffende) vraag op de arbeidsmarkt te voldoen bijv. had kunnen volstaan met op sociaal „efficiency”-onderzoek berustende maatregelen. De structuurverschillen tussen de Amerikaanse en Nederlandse volkshuishoudingen zijn te groot dan dat men uit een globale vergelijking als door ons gemaakt zou vergaande conclusies zou kunnen trekken. Een nauwkeuriger vergelijking is evenwel door het ontbreken van betrouwbaar vergelijkingsmateriaal niet mogelijk.

Wat de groei van het academische ingenieurscorps betreft (van  $\pm 6000$  in 1947 tot  $\pm 9500$  in 1960), deze lijkt gelet op de industrialisatie-noodzaak misschien niet groot. Bij de beoordeling van het cijfer voor 1960 mag evenwel niet uit het oog worden verloren dat bij de vooruitberekening met een omvangrijk emigratieverlies (meer dan 1000 ingenieurs) is rekening gehouden terwijl na 1960 bij een jaarlijkse aanvoer van 500 ac. ingenieurs (naar men meent de maximale afleveringscapaciteit van de Delftse T.H.) de aanvoer, de vervangingsbehoefte ( $\pm 150$  ing.) ruim zal overtreffen, zodat het corps zich zal kunnen blijven uitbreiden.

Beoordeelt men de ingenieursaanwas met dichtheidscijfers en stelt men dat het in het verleden geconstateerde verband tussen techniek-ontwikkeling en dichtheidstoename zich moet kunnen blijven voortzetten, dan lijkt de ingenieursaanvoer voldoende. De academische ingenieursdichtheid nam

tussen 1930 en 1947 met gemiddeld 1.1 % per jaar toe. Die dichtheid zal tussen 1947 en 1960 met 2.6 % per jaar kunnen toenemen.

Bij de beoordeling van het toekomstige ingenieursaantal moet eveneens rekening worden gehouden met de omstandigheid dat men in vrijwel alle wetenschappelijke en organisatorische ingenieursfuncties ook niet-technisch opgeleiden aantreft: universitair gevormde natuur- en scheikundigen en economen. Meer gedetailleerde onderzoeken met betrekking tot de plaatsingsmogelijkheden van wetenschappelijk opgeleide specialisten voor het bedrijfsleven zijn dringend aan te bevelen.

Aannemende dat in 1960 in de behoefte aan scheikundeleraren bij het V.H.M.O. zal zijn voorzien, zullen dan wetenschap en industrie tussen 1947 en 1960 in staat zijn een aanwas (behoudens emigratie) van 1600 scheikundige ingenieurs en universitair opgeleide scheikundigen op te nemen? (Zie tabel VII). Deze vraag is pas na nader onderzoek te beantwoorden. Bij dat onderzoek moet dan ook met de bijzonder grote aanwas van middelbare ingenieurs worden rekening gehouden (in 1947  $\pm$  13.000; in 1960  $\pm$  30.000 bij een emigratieverlies van  $\pm$  5.000). In hoeverre die aanwas tot aanpassingsmoeilijkheden zal leiden (plaatsing in lagere functies dan waarop was gerekend toen men de studie aanving) valt niet te voorspellen. Wanneer men van oordeel is dat de belangstelling voor de academische ingenieursopleiding moet worden gestimuleerd (we denken aan decentralisatie van het t.h.o. en aan ruime beschikbaarstelling van beurzen), zal men — zoals uit het hoge percentage M.T.S.'ers met volledige V.H.M.O. vooropleiding kan worden afgeleid — over ruim voldoende aspiranten kunnen beschikken.

Over de aantalstoename binnen de resterende specialiteiten van de academisch opgeleide ingenieurs en de wis- en natuurkundigen (m.u.v. de mathematici), valt weinig te zeggen. Die van de universitair opgeleide natuurkundigen (die in het bijzonder voor het zuivere en het toegepast-wetenschappelijke onderzoek geschikt worden geacht) lijkt gering. De aanwas zal hier tussen 1947 en 1960 voor wetenschap en voor bedrijf maximaal 225 bedragen (zie tabel VII) en rekening houdende met de mogelijkheid van bevoegdheidscombinatie binnen het V.H.M.O. (waardoor een aantal der natuurkundigen in het wiskunde-onderwijs terecht kan komen) misschien nog minder.

De gegevens betreffende de plaatsingsmogelijkheden buiten het V.H.M.O. zijn schaars. Bij een aantal grote instellingen (B.P.M., Philips, de Staatsmijnen en de Hoogovens) bestaat een toenemende behoefte aan fysieke onderzoekers. Hoeveel daarvan zullen echter worden gerecruteerd uit de relatief zeer grote aanwas van natuurkundige ingenieurs? Die bedraagt een kleine 600 specialisten, die voor een deel ongetwijfeld voor research te gebruiken zijn, ja daarop voor een bestaan zelfs zijn aangewezen. Ook hier is nader onderzoek geboden.

Of de aanvoer van economen gestimuleerd of geremd dient te worden is niet te zeggen. Hoewel de groei van het corps zowel relatief als absoluut zeer sterk zal zijn, is het niet waarschijnlijk dat de groep voor ernstige aanpassingsmoeilijkheden zal komen te staan. Voor bedrijfseconomisch geschoolden is buiten de industrie ook in het bankwezen en het handelsapparaat plaats. Daar is van wetenschappelijk georiënteerde bedrijfsvoering in menig middelgroot en klein bedrijf geen sprake.

Voor de beoordeling van de toename der psychologen en andere in deze samenvatting niet genoemde specialisten verwijzen wij naar de betreffende paragrafen.

Het laatste hoofdstuk is gewijd aan een bespreking der kwantitatieve beleidsmiddelen. Door voorlichting met betrekking tot de maatschappelijke toekomstmogelijkheden in de academische beroepen zal men kwantitatief on-

gewenste (te zwakke of te sterke) aanvoerstromen van gegradueerden in gunstige zin kunnen beïnvloeden. Daarnaast zijn andere beleidsvormen denkbaar. Bijvoorbeeld remmende: numerus clausus, gepaard gaande met verscherpte selectie bij toelating tot het hoger onderwijs, of scherper selectie tijdens de opleiding. Of stimulerende: toekenning van studiebeurzen of van studietoelagen, verkorting van de studieduur en opvoering van het rendement der opleidingen.

Op enkele aan contingentering van studentenaantallen (numerus clausus) verbonden nadelen wordt nadrukkelijk gewezen. Bijzonder zwaar weegt het sociaal-psychologische nadeel dat afwijzing zou kunnen geschieden niet op grond van ongeschiktheidsoverwegingen alleen (met behulp van geenszins veilig te achten selectiemethoden), maar op grond van een niet algemeen aanvaarde behoeftebeoordeling. Bij de afgewezenen kan gemakkelijk rancune ontstaan. Met voorlichting ten aanzien van de toekomstmogelijkheden in de beroepen kan men de stroom corrigeren zonder dat daardoor in de samenleving ongewenste spanningen worden opgeroepen. Bovendien rijst de vraag hoe men de nationale contingenten — gesteld dat die zouden kunnen worden bepaald — over de openbare en de bijzonder hoger onderwijsinrichtingen zou moeten verdelen. Het gereformeerde en het katholieke volksdeel hebben t.d.a. hun eigen verlangens.

Tenslotte wordt de aandacht gevestigd op de algemeen gebruikelijke onjuiste methode waarmee men het rendement der academische opleidingen pleegt te berekenen. De verspilling bij het H.O. is aanmerkelijk geringer dan men in de regel meent. Het moet betwijfeld worden of het rendement door scherper selectie bij de toelating tot het H.O. belangrijk zal kunnen worden verbeterd. De financiële voordelen zullen, gelet op de aan selectie verbonden kosten, relatief nog kleiner zijn en zullen met ongetwijfeld ernstige sociaal-psychologische nadelen moeten worden gekocht.

In de aanhangsels worden enige technische vraagstukken besproken en worden in de studie gebruikte hypothesen verantwoord.







# STELLINGEN

## I

Het veelvuldig voorkomen van hongersnoden in Ruanda-Urundi (trusteegebied der Verenigde Naties onder Belgisch bestuur) vindt zijn grond in de sociale en politieke structuur van de inheemse maatschappij.

Zie: E. Everaerts, *Monographie agricole du Ruanda—Urundi*, Brussel 1947.  
R. Kandt, *Caput Nili*, Berlijn 1925, bl. 275.  
G. Smets, „The structure of the Barundi Community”, *Man* 16(6) bl. 12—16.

## II

Individuele pioniers-kolonisatie in Zuid-Amerika tussen de keerkringen is zonder Overheidssteun der ontvangstlanden tot mislukking gedoemd, althans voor Nederlanders en andere Noord- en West-Europeanen.

Zie: H. Wilhelmy, *Siedlung im Süd-Amerikanischen Urwald*, Hamburg 1949.

## III

De invloed van de geboortebeperking op de spreiding der vermogens in ons land is nog niet meetbaar.

Zie: *Sociaal Kompas*, 1953 no. 1, bl. 33 e.v.

## IV

De meest bruikbare definitie voor de demografie als wetenschap luidt: De demografie beschrijft en verklaart aantalsverschijnselen van bevolkingen.

## V

De „generatiedruk” is een zeer onvolkomen maatstaf bij de beoordeling der ontwikkelingstendenzen ener agrarische over- of onderbevolking. Met de hier te lande in gebruik genomen „stabiliteitsindex” en „opvolgingsdruk” worden de aan de „generatiedruk” verbonden bezwaren niet ondervangen. De agrarische bevolkingsdruk dient met

de in de demografische praktijk gebruikelijke voortschrijvingstechniek te worden beoordeeld.

Zie: M. A. J. Visser, „Demografische aspecten van het sociografisch onderzoek“, *Sociografie in de Praktijk*, Assen 1953, bl. 71 e.v.

## VI

De door Kloos in zijn nationale bevolkingsprognose gebruikte berekeningsmethode is zowel t.a.v. de sterfte als t.a.v. de vruchtbaarheid ondeugdelijk. (Contra W. B. Kloos, *Het nationale plan*, Alphen a/d Rijn, 1939.)

## VII

De logistische kromme van Verhulst-Pearl is voor het vooruitberekenen van de aantalsontwikkeling van mensenbevolkingen ongeschikt. (Contra Kingsley Davis, *The population of India and Pakistan*, Princeton, U.S.A. 1951, blz. 88 e.v.)

Zie: J. Lotka, *Théorie analytique des associations biologiques*, Parijs 1939, bl. 48 e.v.

## VIII

Selectie van studenten vóór hun toelating tot de Universiteit zal een slechts onbelangrijke rendementsverhoging van het hoger onderwijs tengevolge kunnen hebben.

## IX

De door de Commissie-Biezeno (*Rapport van de Commissie voor het bestuderen van de technische opleiding in de Verenigde Staten van Noord-Amerika*, 's-Gravenhage 1949) gemaakte behoefte-raming voor academische ingenieurs berust op een ondeugdelijke methode.

Zie: *Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, 's-Gravenhage 1951, no. 10, bl. 159 e.v.

